

Ich ersetze ein Auto (Schlussbericht)

Elektro-Lastenräder für den
klimafreundlichen Einsatz im
Kuriermarkt

Vorhaben 03KSF029 der
Nationalen Klimaschutzinitiative
des BMUB

Johannes Gruber
Institut für Verkehrsforschung
Berlin-Adlershof, Januar 2015



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	6
Zusammenfassung	9
TEIL I: KURZE DARSTELLUNG DES PROJEKTS "ICH ERSETZE EIN AUTO"	11
1. Aufgabenstellung.....	11
2. Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde.....	11
3. Planung und Ablauf des Vorhabens.....	12
4. Wissenschaftlicher und technischer Stand.....	13
5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen	15
TEIL II: EINGEHENDE ERGEBNISDARSTELLUNG	16
1. Verwendung der Zuwendung und erzielte Ergebnisse im Einzelnen.....	16
1.1. Projekthintergrund	16
1.1.1. Initiatoren, Beteiligte und Projektmanagement.....	16
1.1.2. Datengrundlage und Methodik der wissenschaftlichen Begleitforschung.....	19
1.1.3. Bereitstellung, Instandhaltung und Anpassung der Projektfahrzeuge	21
1.2. Strukturen der betrachteten Kuriermärkte	25
1.2.1. Kurierfahrzeuge und Auftragsstypen.....	25
1.2.2. Tarifliche Einstufung eines Kurierauftrags (Beispiel Berlin)	29
1.2.3. Verortung der Nachfrage nach Kurierdienstleistungen.....	29
1.2.4. Zeitlicher Verlauf der Nachfrage nach Kurierdienstleistungen.....	34
1.2.5. Sendungsgewicht von Overnight-Aufträgen (Beispiel Berlin)	35
1.2.6. Auftragsdistanzen und Tagesfahrleistungen.....	37
1.2.7. Anzahl eingesetzter Kuriere und von ihnen beförderte Aufträge.....	41
1.2.8. Nutzung der iBullitts.....	42
1.2.9. Nutzung des CargoCruisers	47
1.2.10. Zusammenfassung: Strukturen der betrachteten Kuriermärkte.....	48
1.3. Potenziale von Elektro-Lastenrädern.....	49
1.3.1. Technisches Substitutionspotenzial von Elektro-Lastenrädern.....	49
1.3.2. Veränderungen des Modal Splits nach Implementierung der Projektfahrzeuge ..	50

1.3.3.	CO ₂ -Substitution durch die Projektfahrzeuge, Abschätzung 1	57
1.3.4.	CO ₂ -Substitution durch die Projektfahrzeuge, Abschätzung 2	58
1.3.5.	Gesamtbetriebskosten (TCO) von Kurierfahrzeugen.....	61
1.3.6.	Zusammenfassung: Potenziale von Elektro-Lastenrädern.....	64
1.4.	Entscheidungsträger Kurier	66
1.4.1.	Soziodemographie und Berufsorganisation von Kurieren	66
1.4.2.	Bewertung von Elektro-Lastenrädern	69
1.4.3.	iBullitt-Nutzungsstrategien von Kurieren	72
1.4.4.	Einflussfaktoren auf die Akzeptanz der Kuriere gegenüber Lastenrädern	73
1.4.5.	Zusammenfassung: Entscheidungsträger Kurier.....	79
1.5.	Gegenüberstellung der Projektergebnisse mit den vorgegebenen Zielen	80
1.5.1.	Beitrag zu den Klimaschutzzielen der Bundesregierung	80
1.5.2.	Innovationscharakter	81
1.5.3.	Mobilisierungs- und Breitenwirkung	81
1.5.4.	Projektinterne Ziele (Meilensteine)	82
1.6.	Verleih von Projektfahrzeugen an weitere Nutzer	83
2.	Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises.....	85
3.	Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit	85
4.	Voraussichtlicher Nutzen, Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans.....	85
5.	Fortschritte auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen	86
6.	Erfolgte und geplante Veröffentlichungen des Ergebnisses.....	89
6.1.	Wissenschaftliche Artikel	89
6.2.	Wissenschaftliche Präsentationen.....	90
6.3.	Öffentlichkeitsarbeit der Praxispartner	91
6.4.	Veröffentlichungen in Massenmedien (Print, Radio, TV, Online)	92

Anhang 1: Drei publizierte Artikel

Anhang 2: Pressemappe

Anhang 3: Projekthomepage

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Offizielle Projektfotos: Die Berliner Kuriere Astrid und Christian auf ihren iBullitts (Fotos: Amac Garbe / DLR)	7
Abbildung 2: Das Elektro-Lastenrad iBullitt im Kuriereinsatz (Fotos: Amac Garbe / DLR).....	8
Abbildung 3: Projektbeteiligte	18
Abbildung 4: Die Projektfahrzeuge iBullitt (links) und CargoCruiser (rechts) (Fotos: Amac Garbe / DLR)	21
Abbildung 5: Pragmatische Erweiterungen des iBullitt-Stauraums: Zurrgurt, Anhänger, Rucksack (Fotos: Messenger)	24
Abbildung 6: Anteile der beteiligten acht Kurierzentralen an den ausgewerteten Aufträgen.....	27
Abbildung 7: Tourenmuster von zwei wesentlichen Auftragstypen in der Kurierlogistik	27
Abbildung 8: Auftragstypen nach Kurierfahrzeug und Feldversuchsstadt (im Projektzeitraum) ...	28
Abbildung 9: Kerngeschäftsbereiche für Fahrrad- und Pkw-Aufträge von sechs Kurierzentralen ..	30
Abbildung 10: Verortung der Nachfrage nach Kurierdienstleistungen innerhalb der Berliner Umweltzone.....	31
Abbildung 11: Start-Ziel-Relationen von Fahrrad- und Pkw-Kurieraufträgen.....	32
Abbildung 12: Räumliche Konzentration von Aufträgen in PLZ-Gebieten	33
Abbildung 13: Saisonalität (links) und wöchentliche Verteilung (rechts) der Nachfrage nach Kurierdienstleistungen (alle Standorte).....	34
Abbildung 14: Tagesganglinie der Nachfrage nach Kuriersendungen (Berlin)	35
Abbildung 15: Sendungsgewicht bei Overnight-Pickups (Berlin)	36
Abbildung 16: Verteilung der Auftragsdistanzen (links) und Tagesfahrleistungen (rechts) im Direktverkehr.....	38
Abbildung 17: Fahrleistungsanteile in Abhängigkeit der Anzahl gemeinsam transportierter Sendungen für Fahrrad- und Pkw-Kuriere am Standort Berlin im Vergleichszeitraum.....	40
Abbildung 18: Lorenz-Kurven zur Ungleichverteilung von aktiven Kurieren und beförderten Aufträgen	41
Abbildung 19: Zeitliche Entwicklung der iBullitt-Aufträge (absolut) in den Feldversuchsstädten .	44
Abbildung 20: Zeitliche Entwicklung der iBullitt-Aufträge (relativ) in den Feldversuchsstädten ...	45
Abbildung 21: CargoCruiser als „mobiles Depot“ (Foto: Messenger)	47

Abbildung 22: Zeitliche Entwicklung des Auftrags-Modal-Splits einer Overnight-Pickup-Tour in Berlin-Mitte	48
Abbildung 23: Theoretische Höchstbeladung eines iBullitts mit Maxibox: 25 „Graukartons“ (Foto: Messenger)	49
Abbildung 24: Zeitliche Entwicklung der täglichen Auftragszahl, entspricht der Nachfrage nach Kurierdienstleistungen (alle Standorte, alle Auftragsstypen)	51
Abbildung 25: Zeitliche Entwicklung der täglich aktiven Kuriere, entspricht dem Angebot an Fahrzeugen (alle Standorte, alle Auftragsstypen)	51
Abbildung 26: Auftrags-Modal-Split im Direktverkehr	53
Abbildung 27: Tarifliche Einstufung eines Kurierauftrags und verwendete Transportmittel im zeitlichen Vergleich.....	54
Abbildung 28: Fahrleistungs-Modal-Split im Direktverkehr	56
Abbildung 29: Typische Transportgutgrößen anteilig an der Gesamtfahrleistung von iBullitt-Kurieren	60
Abbildung 30: Erzielbarer Jahresgewinn von Kurierfahrzeugen bei dreijähriger Verwendung in Abhängigkeit der Jahresfahrleistung.....	63
Abbildung 31: Einstellung von Kurieren zu Elektro-Lastenrädern vor Beginn der Projektlaufzeit .	70
Abbildung 32: Wichtigkeit und erwartete Eignung von Aspekten und Komponenten von Elektro-Lastenrädern vor Beginn der Projektlaufzeit	70
Abbildung 33: Bewertung von Aspekten der Lastenradnutzung in Konkurrenz zu Fahrrädern und Pkw	71
Abbildung 34: Nutzungsstrategien der iBullitt-Kuriere.....	72
Abbildung 35: Werbung für Ikea Heimzustellungen mit Elektro-Lastenrädern in Hamburg (Foto: Kurier AG).....	80
Abbildung 36: Nutzung eines Projektfahrzeugs für Werkverkehre der Humboldt-Innovation (links, Foto: Humboldt-Innovation) sowie für Auslieferung von Kasernenpost und Ersatzteilen an einem Kölner Bundeswehr-Standort (rechts, Foto: Luftwaffenunterstützungsgruppe Wahn).....	84
Abbildung 37: Bundesumweltminister Peter Altmaier auf einem iBullitt während seines Besuchs des Berliner EUREF-Campus im Zuge seiner Energiereise im Sommer 2012 (Foto: BMUB)	91
Abbildung 38: Treffen einiger iBullitt-Kuriere am Brandenburger Tor (Foto: Urban-e)	92

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Arbeitspakete, Meilensteine und Ablaufdiagramm des Projekts.....	13
Tabelle 2: Selbstdarstellung der beteiligten Kurierzentralen	19
Tabelle 3: Anzahl der ausgewerteten Auftragsdaten nach Kurierfahrzeug, Auftragstyp und Zeitraum	27
Tabelle 4: Preismodell des Berliner Projektpartners Messenger.....	29
Tabelle 5: Mittlere Auftragsdistanzen [km] im Direktverkehr nach Kurierfahrzeug/Standort (Projektzeitraum)	37
Tabelle 6: Mittlere Tagesfahrleistungen [km] im Direktverkehr nach Kurierfahrzeug/Standort (Projektzeitr.).....	37
Tabelle 7: Nutzung der Projektfahrzeuge	42
Tabelle 8: Veränderung des Fahrleistungs-Modal-Splits von Kurierfahrzeugen mit bzw. ohne Verbrennungsmotoren im Direktverkehr	57
Tabelle 9: Ex-ante-Abschätzung der direkten CO ₂ -Substitution durch den Einsatz der Elektro-Lastenräder	59
Tabelle 10: Gebräuchliche Kosten für Anschaffung, Unterhalt und Energieverbrauch von Kurierfahrzeugen.....	62
Tabelle 11: Auftragsstruktur von Fahrrad-, iBullitt- und Pkw-Kurieren und daraus resultierende Erlöse je km.....	62
Tabelle 12: Eigenschaften von Fahrrad-, iBullitt- und Pkw- Kurieren.....	67
Tabelle 13: Gruppierung der befragten Kurieri zur abhängigen Variable „Lastenrad-Ablehner“	74
Tabelle 14: Ergebnisse der binärlogistischen Regression zur Erklärung der Lastenrad-Ablehnung	77
Tabelle 15: Projektinterne Meilensteine	82



Abbildung 1: Offizielle Projektfotos: Die Berliner Kuriere Astrid und Christian auf ihren iBullitts (Fotos: Amac Garbe / DLR)



Abbildung 2: Das Elektro-Lastenrad iBullitt im Kuriereinsatz (Fotos: Amac Garbe / DLR)

Zusammenfassung

Status quo

Ehrgeizige Klimaschutzziele und ein gleichzeitig kontinuierlich wachsendes Verkehrsaufkommen im städtischen Güterverkehr machen die Entwicklung und den Test von neuen Belieferungskonzepten auf der „letzten Meile“ notwendig. Eine mögliche Maßnahme zur Emissionsreduktion ist der Einsatz von Elektro-Lastenrädern für Kurierdienstleistungen.

Ziel

Das Projekt "Ich ersetze ein Auto" hatte den Anspruch, Elektro-Lastenräder als innovative und umweltfreundliche Fahrzeugkategorie im Tagesgeschäft von Kurierunternehmen zur Nutzung zu bringen und zu etablieren. Parallel sollte eine intensive wissenschaftliche Begleitforschung die verkehrlichen und emissionsbezogenen Potenziale, aber auch die Nutzerakzeptanz einer typischen Form des gewerblichen Lastenradeinsatzes bewerten. Kommunikatives Ziel von „Ich ersetze ein Auto“ war ein hoher Bekanntheitsgrad, welcher im Sinne des „Best Practice“ weitere potenzielle Nutzer für den Einsatz elektromobiler Alternativen im städtischen Güterverkehr sensibilisieren sollte.

Methode

Die Analysen des DLR-Instituts für Verkehrsforschung stützten sich auf eine umfangreiche Datenbasis mit rund 2,7 Mio. Auftragsdaten der beteiligten Praxispartner. Um die Akzeptanz der größtenteils selbstständigen Kurierfahrer gegenüber Elektro-Lastenrädern zu bewerten, wurden zwei quantitative Erhebungen vor Beginn und gegen Ende des Einsatzzeitraums durchgeführt. Mithilfe univariater und multivariater statistischer Verfahren konnte das Meinungsbild dieser Berufsgruppe nachgezeichnet werden. Zur qualitativen Bewertung der Implementierung der Elektro-Lastenräder in die betrieblichen Abläufe der Unternehmen wurden Expertengesprächen mit den Geschäftsführern, Disponenten und einzelnen Kurierern geführt.

Ergebnisse

Der breit angelegte Flottenversuch gab acht Kurierzentralen deutschlandweit die Möglichkeit, elektrifizierte Lastenräder zu nutzen. Die 40 zweirädrigen iBullitts und der dreirädrige CargoCruiser wurden zum festen Bestandteil der Logistik der beteiligten Unternehmen. In der 21-monatigen Projektlaufzeit beförderten die Kurierfahrer mit den Elektro-Lastenrädern ca. 127.000 Sendungen – dies sind rund 8 % aller Aufträge der beteiligten Firmen. Dabei legten die Kurierfahrer mit den Fahrzeugen eine Strecke von etwa einer halben Million Kilometer zurück. Einige Spitzenreiter nutzten das Projektfahrzeug für 400 Aufträge monatlich.

Die Potenziale von Elektro-Lastenrädern werden sowohl von Fahrrad- als auch von Pkw-Kurierern positiv eingeschätzt. Derzeit ist der Umstieg auf dieses Fahrzeug allerdings vor allem für Fahrrad-Kurierfahrer und kaum für Pkw-Kurierfahrer attraktiv. Zahlreiche Einflussfaktoren auf die Akzeptanz der Kurierfahrer gegenüber Elektro-Lastenrädern konnten ermittelt werden, darunter Merkmale des soziodemographischen Hintergrunds, der beruflichen Organisation und der persönlichen

Einstellung. Den stärksten positiven Einfluss auf die Nutzungsentscheidung hatte jedoch die eigene Lastenrad-Erfahrung, welche dieses Projekt rund 230 Kurieren ermöglichte.

Aufgrund der Dominanz von kleinen Gutgrößen und kurzen Auftragsdistanzen im städtischen Kuriermarkt sind Elektro-Lastenräder prädestiniert, Pkw-Fahrten zu ersetzen und dadurch klimafreundlich im Kuriermarkt zu wirken. Rund 42 % der von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren durchgeführten Aufträge und 19 % der daraus resultierenden Fahrleistung könnten mit Elektro-Lastenrädern substituiert werden. Bereits während der Projektlaufzeit konnte eine Verbesserung des umweltfreundlichen Anteils am Fahrleistungs-Modal-Split von rund 2 % erreicht werden, resultierend in ca. 53-56 t direkter CO₂-Einsparung.

Das Projekt erzielte bundesweit eine große Sichtbarkeit. Die Wirkung der Fahrräder wurde so – über die begrenzte unmittelbar umgesetzte CO₂-Emissionsreduktion hinaus – vervielfacht. Elektro-Lastenräder wurden weithin als alternative Transportmittel für die Verteilung von Sendungen und für Kleintransporte sichtbar. Zahlreiche privatwirtschaftliche Unternehmen und öffentliche Stellen bekundeten ihr Interesse an einer Lastenrad-Nutzung. Das Projekt diente auch anderen öffentlichen Einrichtungen wie dem BMVI und der Landeshauptstadt München als Grundlage zur Entscheidung, ihrerseits den gewerblichen Einsatz von Lastenrädern bzw. dessen Erforschung zu fördern.

Alle Projektfahrzeuge werden auch nach Projektende weiterhin von den Kurierzentralen genutzt, an einigen Standorten ist darüber hinaus ein Ausbau der Flotte vorgesehen.

Schlussfolgerungen

Das Projekt „Ich ersetze ein Auto“ war ein wichtiger Schritt zur Etablierung von Elektro-Lastenrädern in der Kurierbranche – das große technische Potenzial dieser Fahrzeuge ist aber bei Weitem noch nicht ausgeschöpft. Häufig entwickeln sich die Strukturen im Kuriermarkt langsam und gerade bei kleineren Unternehmen ohne strategisches Konzept. Dies ist aber notwendig, wenn es darum geht, die Innovation Elektro-Lastenrad nachhaltig im Betriebsablauf zu verankern, Bestandskunden auf diese Alternative aufmerksam zu machen oder neue, lastenrad-affine Aufträge zu akquirieren.

Die individuellen Kuriere sind als wichtige Akteursgruppe im Kuriermarkt zu beachten, da sie in Bezug auf Fahrzeug- und Auftragswahl weitgehend autonome Entscheidungsträger sind. Sie stehen der Nutzung von Elektro-Lastenrädern deutlich aufgeschlossener gegenüber, wenn sie diese Fahrzeugkategorie bereits selbst getestet haben. Dies lässt den Schluss zu, dass größer angelegte Flottenversuche, wie sie etwa im Projekt „Ich ersetze ein Auto“ durchgeführt wurden, sinnvoll für die Akzeptanz gegenüber neuen, umweltfreundlichen Verkehrskonzepten sind.

Eine Veränderung der bestehenden Strukturen in Richtung einer klimafreundlichen Nutzung von Elektro-Lastenrädern auf der „letzten Meile“ ist im Gange, aber noch nicht abgeschlossen. Dank der großen Außenwirkung des Projekts „Ich ersetze ein Auto“ konnten zahlreiche Multiplikatoren innerhalb und außerhalb der Kurierbranche erreicht werden. Eine Verstetigung der gewerblichen Lastenradnutzung darf erwartet werden.

TEIL I: KURZE DARSTELLUNG DES PROJEKTS “ICH ERSETZE EIN AUTO”

1. Aufgabenstellung

Das Ziel dieses Projekts war es, einen innovativen Weg aufzuzeigen und in der Praxis umzusetzen, der es Kurierdienstleistern erlaubt, den Einsatz von verbrennungsmotorischen Fahrzeugen und damit den Ausstoß von Treibhausgasen zu verringern. Durch den Einsatz von Elektro-Lastenrädern sollten Fahrten, die in der Regel mit Pkw durchgeführt werden, durch umweltfreundlichere Fahrzeuge substituiert werden.

Im Rahmen des Projekts sollten 41 Elektro-Lastenräder in acht deutschen Metropolregionen und Städten (Berlin, Hamburg, München, Düsseldorf, Bremen, Leipzig, Nürnberg und Potsdam, zeitweilig auch Mainz) eingesetzt werden. Hierzu mussten diese Fahrzeuge in die betrieblichen Abläufe von Kurierunternehmen integriert werden. Ziel war es, die Projektfahrzeuge über einen Zeitraum von 24 Monaten kontinuierlich und verbrennungsmotor-substituierend einzusetzen.

Der praktische Fahrzeugeinsatz war in eine intensive wissenschaftliche Begleitforschung eingebettet. Diese hatte zur Aufgabe, aus den Erkenntnissen zu den Nachfragestrukturen im urbanen Kuriermarkt und der Akzeptanz der Kuriere gegenüber Elektro-Lastenrädern abzuleiten, welche verkehrlichen und emissionsbezogen Potenziale dieses innovative Fahrzeugkonzept ausschöpfen kann und konnte.

Ferner sollte ein hoher Bekanntheitsgrad erreicht werden, welcher weitere Kurierdienstleister und Marktakteure den Einsatz elektromobiler Alternativen im städtischen Güterverkehr näher bringen sollte.

2. Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Zu Beginn des Projekts waren Elektro-Lastenräder eine sehr kleine, fast nicht-existente Nische unter den Transportmitteln im städtischen Güterverkehr. Eine wichtige Ausnahme bildete nur die Deutsche Post, die die in der Briefzustellung eingesetzten Fahrräder sukzessive elektrifizierte. Selbst herkömmliche nicht-elektrifizierte Lastenräder waren vor allem im Privatbereich (etwa zum Transport von Kindern) und das nur in wenigen urbanen Quartieren Deutschlands oder im nordeuropäischen Ausland zu finden.

Gleichwohl gab und gibt es in den Kurierszenen von Städten wie Berlin Vorreiter, die die Potenziale von Lastenrädern erkannten und ihre Auftragsstruktur daran anpassten, um einen Wettbewerbsvorteil zu herkömmlichen Fahrrad-Kurieren sowie Pkw-Kurieren zu erhalten. Fahrrad-Kuriere können durchaus als ein Pioniergruppe für urbane Lebensstile bezeichnet

werden, da bereits andere in der breiten Gesellschaft rezipierte Trends wie Kuriertaschen aus Lkw-Plane oder Single-Speed- /Fixie-Räder ihren Anfang innerhalb dieser Berufsgruppe nahmen.

Die Notwendigkeit, die Potenziale von alternativen Zustellungsfahrzeugen im städtischen Güterverkehr zu beleuchten, ergab sich auch aus dem 2011-er Weißbuch der Europäischen Kommission („Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem“¹), in dem das Ziel der „Erreichung einer im wesentlichen CO₂-freien Stadtlogistik in größeren städtischen Zentren bis 2030“ formuliert wird.

Verkehr spielt auch im Rahmen der Klimaschutzziele der Bundesregierung eine wesentliche Rolle. Hier werden Maßnahmen wie Verkehrsverlagerung, Elektromobilität mit Strom aus erneuerbaren Energien und die Stärkung des Fahrradverkehrs genannt². Die gewerbliche Nutzung von Elektro-Lastenrädern in Konkurrenz zu Kraftfahrzeugen kann als Beispiel für eine Kombination dieser drei Maßnahmen gesehen werden. Im Förderprogramm der Nationalen Klimaschutzinitiative³ des BMUB konnte die Idee von „Ich ersetze ein Auto“ als innovatives Einzelprojekt in der Zielgruppe Unternehmen platziert werden.

Das gleichzeitig starke Wachstum der KEP-Branche (rund 4 % jährlich⁴), welches durch den Treiber E-Commerce vor allem in dicht besiedelten urbanen Zentren zu einer Verschärfung von verkehrsbedingten Problemen wie Emissionen, Stau, Verkehrsgefährdung und sinkende Aufenthaltsqualität führt, war eine weitere Legitimation für die Beschäftigung mit diesem Thema.

Die Fortschritte im Bereich (Zweirad-)Elektromobilität, d.h. die wachsende Verfügbarkeit und Akzeptanz von leistungsfähigen Elektrounterstützungen bei Fahrrädern, können als ein weiterer Baustein zum angestrebten Wandel von herkömmlichen zu umweltfreundlichen Antrieben im Wirtschaftsverkehr gesehen werden.

3. Planung und Ablauf des Vorhabens

Das Forschungsprojekt „Ich ersetze ein Auto“ lief von April 2012 bis Juni 2014. Nach drei Monaten der Einsatzvorbereitung schloss sich eine 24-monatige Feldphase mit der praktischen Nutzung der Fahrzeuge durch die Kurierunternehmen an. Während dieser Zeit fand eine intensive

¹ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0144:FIN:DE:PDF>

²

http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutz_2020_aktionsprogramm_eckpunkte_bf.pdf

³ <https://www.klimaschutz.de/>

⁴ http://www.biek.de/index.php/pressemitteilung_detailansicht/items/kep-studie-2014-dynamisches-wachstum-haelt-an.html

Vernetzung zwischen den Beteiligten sowie eine kontinuierliche Begleitforschung durch das DLR-Institut für Verkehrsforschung statt. Neben den in Tabelle 1 dargestellten formalen Arbeitspaketen und Meilensteinen ergaben sich zahlreiche Ideen, Erweiterungen und Analysen erst während der Projektlaufzeit. Die hohe und positive Dynamik erhielt das Projekt durch die Vielzahl der beteiligten und größtenteils hochmotivierten Praktiker (Kuriere, Geschäftsführer, Disponenten, Lastenrad-Hersteller) und dem großen Interesse seitens der Öffentlichkeit.

		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
		'12	'12	'12	'12	'12	'12	'12	'12	'12	'13	'13	'13	'13	'13	'13	'13	'13	'13	'13	'13	'13	'14	'14	'14	'14	'14	'14
AP 1	Projektmanagement																											
MS 1-1	Kick-off-Meeting durchgeführt		X																									
MS 1-2	2 Zwischenberichte erstellt, Statusworkshop und Austauschtreffen durchgeführt														X													
MS 1-3	Zwischenbericht und Abschlussbericht erstellt, Statusworkshop durchgeführt																										X	
AP 2	Ausgangssituation – Derzeitige Strukturen im Kuriermarkt																											
MS 2-1	Ex-ante Strukturbewertung abgeschlossen						X																					
AP 3	Vorbereitung des Einsatzes von Elektro-Lastenrädern																											
MS 3-1	Fahrzeuge stehen zur Verfügung			X																								
AP 4	Einsatz von Elektro-Lastenrädern																											
MS 4-1	Abschluss der 1. Erfolgskontrolle											X																
MS 4-2	Abschluss der 2. Erfolgskontrolle																		X									
AP 5	Bewertung des Potenzials von Elektro-Lastenrädern																											
MS 5-1	Ex-post Strukturbewertung abgeschlossen																									X		
AP 6	Kommunikation / Breiten- und Außenwirkung																											

Tabelle 1: Arbeitspakete, Meilensteine und Ablaufdiagramm des Projekts

Die Gegenüberstellung der projektinternen Ziele (Meilensteine) mit den erreichten Ergebnissen ist in Teil II, Kapitel 1.5.4 zu finden.

4. Wissenschaftlicher und technischer Stand

Der Zuwendungsempfänger hatte auf dem Gebiet der Begleitforschung Expertise und konnte wertvolle Kenntnisse für die Verbesserung der Nutzerakzeptanz in das Projekt einbringen. Andererseits musste festgestellt werden, dass im Bereich der Elektro-Lastenräder die Wissenschaft noch am Anfang stand. Speziell in Kombination mit dem Fokus ‚Wirtschaftsverkehr‘ ließen sich bislang wenige valide Aussagen zur Alltagstauglichkeit und Klimafreundlichkeit treffen. Ausnahmen sind erfolgreiche Flottenversuche in Paris⁵ und London⁶, welche jeweils in Kombination mit einer Mikrokonsolidierung von Gütern stattfanden.

⁵ Dablanc, L. (2011). Transferability of Urban Logistics Concepts and Practices from a Worldwide Perspective – Deliverable 3.1 – Urban Logistics Practices – Paris Case Study. TURNBLOW_WW Project.

Kurierdienstleistungen erscheinen als Einsatzfeld für Elektro-Lastenräder sinnvoll, weil sie das zuverlässigste, flexibelste und teuerste Segment der KEP-Branche sind, von kleinen Sendungsgrößen geprägt sind und in urbanen Zentren überproportional häufig nachgefragt werden ^{7 8 9 10}.

Zwar gab es vor Projektbeginn bereits zahlreiche Elektrofahrräder auf dem deutschen und europäischen Markt, diese wurden jedoch fast ausschließlich im Personenverkehr, also für private Fahrten genutzt. Kam es zur Nutzung im Wirtschaftsverkehr, so waren die Fahrräder verstärkt im Bereich des Personenwirtschaftsverkehrs im Einsatz, nicht aber für den Transport von Waren. Einige Projekte der Modellregionen Elektromobilität, wie „Bike + Business 2.0“ und „ELMOTO“, zeigen, dass Unternehmen die elektrischen Fahrräder gut annehmen und in die betrieblichen Fuhrparks und Prozesse implementieren konnten¹¹. Konkrete Erfahrungen im Bereich der Kurierdienstleister fanden sich für den nationalen Maßstab nicht. Zwar setzten etwa die Deutsche Post und TNT Elektrofahrräder für die Briefzustellung ein¹², sie nutzten diese aber nicht für Kurierdienstleistungen im Sinne dieses Projekts. Private und gewerbliche Verkehre hatte das EU-Projekt Cyclelogistics¹³ im Blick, welches dank einer großen, EU-weiten Vernetzung für einen Aufmerksamkeitsgewinn des Transportmittels Lastenrad sorgte.

Das in diesem Projekt vorrangig zum Einsatz kommende iBullitt ist eine Weiterentwicklung des seit langem existierenden, weltweit eingesetzten Lastenrads Bullitt des Kopenhagener Herstellers Larry vs. Harry zu einem intelligenten Elektro-Transporter, durchgeführt durch das junge Berliner Unternehmen Urban-e. Mit einer stabilen Transportkiste und einem Volumen von knapp 200 l ist es für den gewerblichen Einsatz durch Kurierpräddestiniert. Das iBullitt kann als Pedelec auf Fahrradwegen genutzt werden und spricht Kunden an, die nach günstigen und umweltfreundlichen Transportmöglichkeiten für Güter bis zu 100 kg und Tagesfahrweiten unter 100 km suchen.

http://89.152.245.33/DotNetNuke/Portals/Turblog/DocumentosPublicos/CaseStudies/TURBLOG_D3.1ParisFV.pdf

⁶ Leonardi, J., Browne, M. and Allen, J. (2012). Before-after assessment of a logistics trial with clean urban freight vehicles: A case study in London. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* (39), 146-157.

⁷ Maes, J., Vaneslander, T. (2012): The use of bicycle messengers in the logistics chain, concepts further revised. In: *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 39, 409-423.

⁸ Glaser, J. (2000). *Kurier-, Express-, Paketdienste und Stadtlogistik. Analysen und konzeptionelle Ansätze zur Gestaltung des städtischen Güterverkehrs am Beispiel der Kurier-, Express- und Paketdienste (KEP-Dienste) in Hamburg.* Munich.

⁹ Witte, C., Krichel P., Sommer, C. (2011). Verlagerung des Lieferverkehrs auf Fahrradkurier - Methode und Ergebnisse einer Potenzialstudie. In: Clausen, U.: *Wirtschaftsverkehr 2011 Modelle - Strategien – Nachhaltigkeit*, 158-170. Dortmund.

¹⁰ Lenz, B., Riehle, E. (2012): Bikes for Urban Freight? – Experience for the European Case. Conference Proceedings, Transportation Research Board 92th Annual Meeting 2013.

¹¹ -BMVBS (2011): *Ergebnisbericht 2011 der Modellregionen Elektromobilität.* Berlin.

¹² -Böhrer-Scholz (2009): TNT Post sattelt um. Pressemitteilung, Ratingen, 25.11.2009.

¹³ <http://www.cyclelogistics.eu>

5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Zuwendungsgeber dieses Projekts war das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), Projektträger der Projektträger Jülich (PtJ). Eine Zusammenarbeit mit anderen administrativen Stellen oder Ministerien lag nicht vor.

Zur Zusammenarbeit mit den involvierten Projekt- und Praxispartnern siehe Teil II, Kapitel 1.1.

Zur Vernetzung mit anderen Lastenrad-Projekten – etwa die Tätigkeit im Beirat des VCD-Projekts „Lasten auf die Räder!“ – siehe Teil II, Kapitel 5.

In Kooperation mit dem Bundesverbands der Kurier-Express-Postdienste (BdKEP e.V.) wurde die Fachtagung „iKEP 2015 – Innovationstag der KEP-Branche“ im Mai 2014 in Berlin organisiert.

TEIL II: EINGEHENDE ERGEBNISDARSTELLUNG

1. Verwendung der Zuwendung und erzielte Ergebnisse im Einzelnen

1.1. Projekthintergrund

1.1.1. Initiatoren, Beteiligte und Projektmanagement

„Ich ersetze ein Auto“ (IeeA) war ein Projekt der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), welches von April 2012 bis Juni 2014 durchgeführt wurde. Angesiedelt im emissionsstarken Verkehrsbereich, sollte dieses Projekt mithilfe eines breit angelegten Flottenversuchs mit 41 Projektfahrzeugen aufzeigen, dass elektrifizierte Lastenräder geeignet sind, einen substantiellen Anteil von Kuriersendungen zu befördern.

Das Projekt baut auf einer Skizze auf, die im März 2011 von Frank Müller (Geschäftsführer von Urban-e sowie zu diesem Zeitpunkt auch Geschäftsführer des Bundesverbandes eMobilität), Achim Beier (Geschäftsführer der Berliner Kurierzentrale Messenger) und Dirk Brauer (Kurierbetreuer und Disponent bei Messenger mit langjähriger eigener Lastenrad-Erfahrung) beim Projektträger Jülich (PtJ) eingereicht wurde. Nach Gesprächen mit BMUB und PtJ übernahm das DLR-Institut für Verkehrsforschung die Ausformulierung des Vollartrags, welcher im Dezember 2011 eingereicht wurde und im März 2012 im Rahmen einer Zuwendung aus Mitteln der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) bewilligt wurde.

Als Zuwendungsempfänger leitete das DLR-Institut für Verkehrsforschung das Projekt und zeichnete für das Projektmanagement sowie die wissenschaftliche Begleitforschung verantwortlich. Ein Kernelement des Projektmanagements war die Koordination und Vernetzung der beteiligten Akteure. Hierzu wurden in 4-6-wöchentlichen Abständen Telefonkonferenzen mit den Verantwortlichen aus den acht Feldversuchsstädten geführt. Regelmäßige Projekttreffen wurden quartalsweise in der „Berliner Runde“ aus DLR, Messenger und Urban-e durchgeführt. Drei Mal wurde ein Projekttreffen mit allen Beteiligten in Berlin organisiert. In jährlichen Status-Workshops stellte der Zuwendungsempfänger dem Auftraggeber den Projektfortschritt vor. In Zusammenarbeit mit dem Bundesverband der Kurier-Express-Postdienste (BdKEP e.V.) wurde die Fachkonferenz „iKEP 2014 – Innovationstag der KEP-Branche“¹⁴ organisiert, auf der die Projektergebnisse von „Ich ersetze ein Auto“ auf einer eigenen Session prominent der Öffentlichkeit dargestellt wurde.

Messenger (Berlin) fungierte als Auftragnehmer des DLR-Instituts für Verkehrsforschung und organisierte die Beschaffung und Distribution der Projektfahrzeuge für insgesamt acht

¹⁴ <http://ikep-2014.de/>

Feldversuchsstädte (Berlin, Hamburg, München, Düsseldorf, Bremen, Leipzig, Nürnberg und Potsdam, zeitweilig auch Mainz). Als Mitinitiator des Projekts setzte Messenger in Berlin die größte Flotte von im Mittel 17 Elektro-Lastenräder ein. Die Anschaffung erfolgte über einen Leasingvertrag mit dem auf Fahrradflotten spezialisierten Anbieter LeaseRad. Den Kurieren¹⁵ bzw. anderen Kurierzentralen wurden die Fahrzeuge gegen eine monatliche Nutzungsgebühr von 35-50 € zur Verfügung gestellt. Produziert wurden die 40 iBullitts von der Firma Urban-e, welche als Auftragnehmer von Messenger auch für die Wartung und Reparatur der iBullitts während des 24-monatigen Einsatzzeitraums verantwortlich war. Ferner stellte die Firma Veloform einen CargoCruiser – ein dreirädriges elektrisches Lastenrad – zur Verfügung.

Zur Abklärung der notwendigen Flottengröße wurden bereits im Vorfeld Gespräche mit potenziell an der Teilnahme interessierten Kurierzentralen in ganz Deutschland geführt. Durch seine langjährige Erfahrung als Geschäftsführer von Messenger und der Tätigkeit als stellvertretender Vorsitzender des BdKEP verfügt Achim Beier über ein großes Netzwerk an Entscheidern bei anderen regional tätigen Kurierzentralen. Die Auswahl der Feldversuchsstädte (welche ursprünglich Mainz statt Potsdam vorsah) nutzte die bestehenden Kontakte und das Vertrauen zwischen den Standorten und Messenger, gleichzeitig geschah die Auswahl in Zusammenarbeit mit dem DLR-Institut für Verkehrsforschung, um eine wissenschaftlich aussagekräftige Konstellation zu gewährleisten.

Da die Nachfrage nach Kuriersendungen häufig im Kontext höherwertiger Dienstleistungen entsteht, welche in den großstädtischen Zentren angesiedelt sind, wurden vorrangig Unternehmen aus den größten Städten Deutschlands ausgewählt (sieben der Städte sind unter den 14 größten Deutschlands). Die meisten der Unternehmen entstanden etwa zur gleichen Zeit (Anfang der 1990er-Jahre), und bedienen eine ähnliche Transportnachfrage. Alle Kurierzentralen verfügen sowohl über klassische Fahrrad-Kuriere als auch über Pkw-Kuriere, allerdings in unterschiedlichen Anteilen. Die operative Organisation der meisten Unternehmen ähnelt sich in Punkto Preisstruktur, provisionsbasierter Zusammenarbeit mit selbstständigen Kuriere, Disposition und Dienstleistungsspektrum. Hilfreich für die Datenanalyse war, dass fünf Standorte die gleiche Auftragsverwaltungssoftware (eCourier) verwenden.

Abbildung 3 führt die direkten und indirekten Projektbeteiligten auf, Tabelle 2 bietet eine Selbstdarstellung der beteiligten Kurierzentralen in den Feldversuchsstädten.

¹⁵ Hinweis zur Verwendung des generischen Maskulinums: Das aus Gründen der besseren Lesbarkeit vornehmlich verwendete generische Maskulin schließt gleichermaßen weibliche und männliche Personen ein. Wenn also beispielsweise von „Kurier“ die Rede ist, sind damit auch Kurierinnen gemeint, es sei denn das Geschlecht wird explizit hervorgehoben.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Wissenschaftliche
Projektleitung



Fahrzeughersteller,
Dritte



Projekträger



Kurierdienstleister



Projektlaufzeit: 4/2012 – 6/2014

Abbildung 3: Projektbeteiligte

	Berlin (inkl. Potsdam): messenger Transport + Logistik	Hamburg: 29 19 19 KURIER AG	München: Rapid Kurierdienste	Düsseldorf: Rotrunner
Gründung	1989	1979	1991	1990
Pkw-Kuriere	87 (41 Auto, 35 Kastenkombi, 11 Transporter)	ca. 100	ca. 15	ca. 20
Fahrrad-Kuriere	53 (45 Fahrrad, 8 Lastenrad)	ca. 50	ca. 27	ca. 50
Selbstdarstellung	Wir sind ein Logistik-Dienstleister sowie eine Vermittlungszentrale mit 67 festangestellten Mitarbeitern und 140 vertraglich angeschlossenen, selbständigen Kurierunternehmern. Wir versorgen monatlich mehrere tausend Firmenkunden mit Kurierlogistik im Großraum Berlin, national und weltweit. Zusätzlich bieten wir unseren Kunden Dienstleistungen wie Mehrwertlogistik, Lagerhaltung (Warehousing) sowie Objektfotografie an. Das Stammhaus unserer Firma befindet sich in Berlin, weitere Niederlassungen sind in Leipzig, Dresden, Potsdam und Kirchheim b. München. Im administrativen Bereich arbeiten wir ausverkauften Stadion, den traumhaft schönen Sessel nach Hause. Was immer unsere Kunden wollen, wir erledigen das für sie. In der Disposition vermittelt Hamburg, Deutschland und der Kurieraufträge per Funk an die angeschlossenen Kuriere.	Seit nahezu 30 Jahren ist das Unternehmen im lokalen Botengeschäft im Großraum Hamburg, Schleswig-Holstein und Niedersachsen tätig. Derzeit werden täglich etwa 1.500 Aufträge abgewickelt – ein Drittel der Kuriere ist mit dem Fahrrad unterwegs. KURIER AG für vertrauliche Akten zum Mandanten, Blumen für die Traumfrau, palettenweise frischer Druckerzeugnisse, die Probe ins Labor, den Frack zur Reinigung, Ersatzteile in die Werkstatt, das letzte Paar Stilettos in Größe 38 sichern, belegte Brötchen für die Konferenz, die besten Plätze im traumhaft schönen Sessel nach Hause. Was immer unsere Kunden wollen, wir erledigen das für sie. In der Disposition vermittelt Hamburg, Deutschland und der Kurieraufträge per Funk an die angeschlossenen Kuriere.	Rapid ist in erster Linie ein Fahrrad-Direktfahrten mit Schwerpunkt für medizinische Leistungen. Wir transportieren jedoch auch Stühle, genauso wie Tische oder Dokumente, sei es für Patentanwälte, Kanzleien und Werbeagenturen, Essen auf Rädern oder PC's so wie Blumen oder Champagner. Wir erarbeiten so wohl logistische Konzepte als auch die günstigsten Transportmöglichkeiten nach den Bedürfnissen des Kunden. Da wir als erster Fahrrad-Kurierdienst in München seit einiger Zeit auch Lastenräder zum Einsatz bringen, können wir mit ruhigem Gewissen sagen, dass der ökologische Gedanke für uns von großer Bedeutung ist. Mit unseren Kooperationspartnern arbeiten wir national wie international.	persönlicher Abholung und Übergabe -lokal, regional, national, international von Fahrrad bis Bus 1,5 Tonnen.

	Leipzig: messenger logistics	Bremen: Sprint Logistik .	Nürnberg: CTS City Transport System
Gründung	1990	1992	1989
Autokuriere	30	4-8	40-50
Fahrrad-Kuriere	10	34	15-20
Selbst- darstellung	Der messenger-Standort Leipzig wurde im Jahr 1991 gegründet. Von hier aus wurden weitere Standorte in Dresden (2000) und München (2010) errichtet. Alle 3 Niederlassungen firmieren seit 2011 unter der messenger logistics GmbH. In Operative und Administration sind derzeit 25 Mitarbeiter/innen beschäftigt. Die Disposition vermittelt Kurieraufträge per Funk an angeschlossene Kurierunternehmer/innen. Unser Tagesgeschäft umfasst Kuriertransporte aller Art von Aruba bis Zypern, Technische Dienstleistungen, Mehrwertlogistik und Lagerhaltung/Warehousing. In vielfältigen Strukturen sind wir europaweit mit zahlreichen Kooperationspartnern und Branchenspezialisten vernetzt und können das vermeintlich Weite stets greifbar machen. Wir halten uns und die Welt in Bewegung.	Wir sind ein schneller, professioneller Kurierdienst in Bremen. Unsere fest angestellten Kuriere stehen dabei für Zuverlässigkeit und Einsatzbereitschaft und transportieren auf Zu- (oder Anruf) Ihre Waren und Dokumente innerhalb Bremens ans Ziel. Unsere kompetente Disposition und das Back-Office bringen auch Ihre nationalen und internationalen Expresssendungen über unsere angeschlossenen Nachtlinien auf den besten Weg und kümmern sich um einen reibungslosen Ablauf bis zur Zustellung. Wir liefern Ware an Ihre Kunden, bringen Ihre Akten zum Steuerberater oder Geschäftspartner, leeren Ihr Post- oder Bankfach und überraschen Ihre Liebste/n mit einem Geburtstagsgeschenk (zu Not suchen wir auch was Schönes aus ;-)) Zu unseren Kunden gehören Banken, Rechtsanwälte, Kliniken, Ärzte, Apotheken, Einzelhändler, Dentallabore, Schiffsmakler, Speditionen, Fotografen, Werbeagenturen, Personaldienstleister und viele Weitere aus den Bereichen Dienstleistung, Industrie, Handel und Handwerk.	CTS – umfassender Logistikservice ist unsere Spezialität, ob nur mal um die nächste Ecke oder deutschland-, europa- und weltweit, wir suchen den schnellsten Weg. Wir kennen keine starren Arbeitszeiten, unser Call-Center und unsere Bereitschaftstelefone sind immer besetzt. Daher sind auch Spät- und Wochenendabholungen sowie Frühzustellungen immer möglich. Über ein Netzwerk an leistungsfähigen Vertragspartnern in aller Welt greifen wir ständig auf marktgerechte Versandleistungen zu. Und da in unseren Augen Logistik mehr bedeutet, als nur Sendungen um den Erdball zu befördern, entwickeln wir für unsere Kunden ganz individuelle Lösungen. Dazu stehen besonders geschulte und erfahrene Mitarbeiter zur Verfügung, die auch komplexe technische Dienstleistungen übernehmen können.

Tabelle 2: Selbstdarstellung der beteiligten Kurierzentralen

1.1.2. Datengrundlage und Methodik der wissenschaftlichen Begleitforschung

Die wissenschaftliche Begleitforschung des Lastenrad-Einsatzes baute auf einer breiten Grundlage an quantitativen und qualitativen Daten auf, welche im Wesentlichen aus drei Erkenntnisquellen stammen: den Auftragsdaten der beteiligten Unternehmen, den Befragungen der individuellen Kuriere, sowie den Expertengesprächen mit Unternehmens-Verantwortlichen und Kurieren.

Auftragsdatenbank

Die von den Kurierzentralen übermittelten Rohdaten enthielten Informationen zu rund 2.892.000 Aufträgen in einem durchgehenden Zeitraum von 35 Monaten. Diese wurden in einer Datenbank zusammengefasst. Im Zuge der Datenaufbereitung mussten 201.000 Aufträge für die weitere Auswertung ausgeschlossen werden. Häufigste Gründe für einen Ausschluss waren das Fehlen des Feldes „Kurierfahrzeug“, nicht-real existierende Kuriernummern, die für interne Prozesse verwendet werden, Aufträge, bei denen kein Transport, sondern eine andere logistische Dienstleistung (etwa Lagerhaltung) durchgeführt wurde, sowie Transportaufträge mit einer Länge über 200 km. Die bereinigte Datenbank enthielt schlussendlich ca. 2.691.000 Kurieraufträge, hiervon entfallen ca. 1.089.000 auf den Vergleichszeitraum von Mai 2011 bis Juni 2012, und ca. 1.602.000 Aufträge auf den Projektzeitraum von Juli 2012 bis März 2014. Die umfangreiche

Datenbank ermöglichte die Anwendung von deskriptiven statistischen Methoden sowie räumlichen Analysen mithilfe eines Geoinformationssystems.

Kurierbefragungen

Die vorherrschende Beschäftigungsstruktur bei den beteiligten Kurierzentralen ist die Untervergabe von Aufträgen an Subunternehmer, also individuelle Kurierunternehmer (kurz: Kuriere). Kuriere sind demnach wichtige Entscheidungsträger in Bezug auf Fahrzeugwahl und Fahrzeugnutzung. Um die Einstellung dieser Gruppe zu Elektro-Lastenrädern, aber auch ihre berufliche Organisation und ihren sozioökonomischen Hintergrund beschreiben zu können, wurden zwei quantitative Befragungsrunden mittels Online-Fragebogen durchgeführt. Die Grundgesamtheit der regelmäßig von den acht Kurierzentralen beauftragten Kuriere liegt bei ca. 600. Alle Kuriere wurden von den Kurierzentralen per Email und/oder Aushang in den Büroräumlichkeiten gebeten, bei der Befragung teilzunehmen. Diese Bitte ging an alle Kuriere, unabhängig ihres vorrangigen Transportfahrzeugs.

Die erste Welle der Befragung (t0) fand im Mai 2012 statt und enthielt rund 40 Fragen, wofür die Befragten in der Regel 15-20 Minuten Zeit benötigten. Der Rücklauf betrug 191 vollständige Antworten, folglich liegt eine Antwortrate von ca. 32 % aller kontaktierten Kuriere vor. Die Vorversuchsbefragung fragte unter anderem das allgemeine Interesse ab, Elektro-Lastenräder zu nutzen bzw. konkret eines der Projektfahrzeuge im Einsatz zu testen. Kuriere, die hier Interesse äußerten und (freiwillig) ihre Kontaktdaten angaben, wurden den Kurierzentralen als Kandidaten vorgeschlagen.

Die zweite Befragungswelle (t1) fand gegen Ende der Projektlaufzeit im April 2014 statt. Ein Großteil der Fragen – insbesondere zur Arbeitsorganisation sowie der Soziodemographie – wurden im identischen Wording aus der ersten Befragungswelle übernommen. Einzelne Themen wurden weggelassen, während einige Fragen zur (Nicht-)Nutzungsmotivation der Elektro-Lastenräder erstmalig gestellt wurden, so dass die Länge des Fragebogens etwa gleich blieb. Der Rücklauf lag bei 171 vollständigen Antworten oder ca. 29 % der kontaktierten Kuriere. Die aufbereiteten Ergebnisse der Kurierbefragungen wurden mithilfe von univariaten und multivariaten statistischen Verfahren (u.a. Regressionsanalyse) ausgewertet.

Expertengespräche und Fokusgruppe

Eine Bedingung für die Bewertung des Potenzials der Elektro-Lastenräder war ein Verständnis der betrieblichen Abläufe der beteiligten Kurierzentralen sowie die Erwartungshaltung der Verantwortlichen in Bezug auf den Lastenrad-Einsatz. Zu Beginn des Projektes wurden daher Expertengespräche mit den Geschäftsführern aller Unternehmen geführt. Regelmäßige Telefonkonferenzen boten zusätzlich die Möglichkeit, die Perspektiven und Entscheidungen der Unternehmen über den gesamten Projektverlauf hinweg nachvollziehen zu können. Um die Erfahrungen von individuellen Kurieren in einem höheren Detailgrad als in der Kurierbefragung analysieren zu können, wurde am 21.01.2014 eine rund 3-stündige Diskussion im Rahmen einer Fokusgruppe mit fünf Kurieren des Projektpartners Messenger (Standort Berlin) durchgeführt.

1.1.3. Bereitstellung, Instandhaltung und Anpassung der Projektfahrzeuge

40 der 41 in diesem Projekt eingesetzten Fahrzeuge waren zweirädrige Elektro-Lastenräder vom Typ „iBullitt Pedelec“. Ergänzt wurden diese durch ein dreirädriges Leichtelektrofahrzeug, dem „CargoCruiser“ (vgl. Abbildung 4).



Abbildung 4: Die Projektfahrzeuge iBullitt (links) und CargoCruiser (rechts) (Fotos: Amac Garbe / DLR)

Das iBullitt (Hersteller: Urban-e) ist in der bereits in den 1920er-Jahren entwickelten Longjohn-Bauweise gefertigt, welche sich durch die Positionierung der Ladefläche zwischen Lenker und nach vorne versetztem Vorderrad auszeichnet. Als Pedelec ist es mit einem 250W-Radnabenmotor und einem 16Ah-Akku ausgestattet. 25 iBullitts wurden nachträglich auf 32Ah Kapazität aufgerüstet, da die vom Hersteller angegebene elektrische Reichweite von 90 km im gewerblichen Einsatz nicht immer erreicht werden konnte. Das Fahrzeug ermöglichte eine elektrische Dauerunterstützung beim Pedalieren sowie die manuelle Zuschaltung des Elektroantriebs mithilfe eines Daumengas-Schalters an der Lenkstange. Die fest verschließbare Transportkiste wurde aus Aluminium gefertigt und in zwei Varianten verbaut: an 30 Fahrzeugen als Standard-Cargobox mit den Ausmaßen 78x48x47 cm (L/B/H), also 176 l Stauraum; sowie an 10 Fahrzeugen als größere Maxibox mit den Abmessungen 78x68x53 cm (L/B/H) und 281 l Stauraum. Die Zuladung der iBullitts beträgt bis zu 100 kg.

Der CargoCruiser (Hersteller: Veloform) baut auf ein Chassis auf, welches als Fahrrad-Rikscha zum Personentransport Anwendung findet. Als Leichtelektrofahrzeug greift die elektrische Unterstützung prinzipiell auch ohne Pedalieren. Der Kurier sitzt in einer teilüberdachten Fahrerzelle, während die Transportkiste mit einem Stauraum von 879 l hinter dem Fahrer positioniert ist. Der CargoCruiser ermöglicht eine Zuladung bis zu 300 kg.

Von den 40 bewilligten Elektro-Lastenrädern des Typs iBullitt waren im Berichtszeitraum im Mittel ca. 30 Fahrzeuge kontinuierlich im gewerblichen Einsatz. Die Nichtnutzung der übrigen ca. 10 Elektro-Lastenräder ergab sich durch die Verwendung von 2-3 iBullitts als Verleih- und Ausstellungsfahrzeuge (vgl. Kapitel 1.6), als Ersatzfahrzeug bei Flottennutzung, als Trainingsfahrzeug sowie aufgrund von Defekten, regelmäßigen Wartungsintervallen, mangelnder Nutzerakzeptanz und (selten) witterungsbedingter Nichteinsetzbarkeit.

Die Zeit für die Bereitstellung der Projektfahrzeuge war mit drei Monaten sehr knapp kalkuliert. Dadurch mussten einige Anpassungen an den iBullitts (etwa die korrekte Justierung der Höchstgeschwindigkeit) auch im späteren Projektverlauf getätigt werden. Wenig Zeit blieb anfangs auch für eine professionelle Strukturierung der Fahrzeugwartung, mit der einige Defekte vermieden hätten werden können. Zusätzliche Komplexität erhielt die Fahrzeugwartung aufgrund der Verteilung der Projektfahrzeuge auf acht Standorte und den begrenzten personellen Ressourcen des jungen Unternehmens Urban-e.

Sukzessive wurde allerdings ein standortindividueller Serviceplan erarbeitet, so dass sich nach etwa einem halben Jahr die Qualität von Service und Wartung und auch die Fahrzeugbehandlung an den Standorten spürbar professionalisiert hat. Ab diesem Zeitpunkt wurden nur mehr selten Nutzungsausfälle von mehr als 2 Wochen berichtet. Dies ist auch dem kontinuierlichen Austausch zu fahrzeugseitigen Themen zwischen den Projektpartnern oder in regelmäßigen Telefonkonferenzen zu verdanken. So konnten kleinere Probleme im Voraus vermieden werden, während größere Wünsche der Nutzer an den Hersteller der Räder weitergegeben wurden, der hierfür in vielen Fällen konstruktive Verbesserungen fand. Im Folgenden werden einige der Anregungen der Nutzer und Weiterentwicklungen an den Fahrzeugen nachvollzogen.

Generelle Bewertung

Im Allgemeinen waren alle Beteiligten mit den eingesetzten Lastenrädern zufrieden. Sie wurden intensiv genutzt und gerieten schnell zum festen Bestandteil der Arbeitsabläufe. Einige Unternehmen wünschten sich für die Zukunft aber eine höhere Zuverlässigkeit einiger Bauteile. Grundsätzlich sei das Modell Bullitt als Elektro-Lastenrad sehr gut geeignet, müsse jedoch technisch noch ausgereifter werden. Die hohen Anforderungen durch den intensiven Einsatz im Kuriergeschäft wurden hervorgehoben. Es ergab sich jedoch auch ein uneinheitliches Bild über den Zustand der Räder nach dem Projektzeitraum und über die Ausfallhäufigkeit verschiedener Komponenten je nach Unternehmen bzw. Stadt. Dies lag an den unterschiedlichen Nutzungsformen (feste Zuweisung an Kuriere vs. Flottenlösung), Nutzungsintensitäten (einzelne Fahrzeuge mit über 20.000 km Laufleistung pro Jahr), der Regelmäßigkeit und Qualität der Wartung sowie der Sorgfalt des einzelnen Nutzers.

Klassische Fahrradtechnik

Beim Einsatz der Lastenräder meldeten Kuriere in den Feldversuchsstädten einige der typischen Defekte, die auch bei herkömmlichen Fahrrädern auftreten. In vielen Fällen konnte durch den Einsatz anderer, höherwertigerer Bauteile die Qualität verbessert werden. So wurden die Ventile vereinheitlicht und „unplattbare“ Mäntel aufgezogen, nachdem viele platte Reifen gemeldet wurden. Die Kuriere wurden zur eigenständigen Reparatur solcher kleinen Schäden aufgefordert und teilweise geschult. Einige Standorte stellten einen schnellen Verschleiß der Bremsbeläge fest, woraufhin die Bremstechnik auf Hydraulikbremsen umgestellt wurde. Während regelmäßiger Wartungen wurde ferner ein verbessertes Getriebe und eine robustere Kette verbaut.

Elektrischer Antrieb

Ein vor allem anfänglich viel besprochenes Thema war die elektrische Fahrunterstützung und die Reichweite. Aufgrund des intensiven Einsatzes meldeten viele Kurier, dass die Reichweite nicht ausreichend sei. Dies trat vor allem bei langen Tagestouren auf oder bei der Nutzung der dauerhaften Tretunterstützung. Demgegenüber reichte Kurieren, die die Elektro-Unterstützung ausschließlich per Daumengas zum Beschleunigen nach Ampeln benutzten, die ursprünglich avisierte Akkugröße aus. Große Entlastung brachte hier die Installation eines zweiten Akkus bei 25 iBullitts zum Jahreswechsel 2012/2013. Diese Erweiterung konnte durch die Einsparung von drei der ursprünglich vier angedachten Fahrzeuge vom Typ CargoCruiser finanziert werden. Nach der Aufrüstung wurde die Kapazitätsgrenze selbst bei kalten Temperaturen und langen Einsätzen fast nie mehr erreicht. Es wurden auch Hinweise geteilt, wie die Reichweite durch richtigen Einsatz und Behandlung erhöht werden kann.

Defekte Teile wie Motor oder Akku wurden vom Hersteller ausgetauscht oder repariert. Der Akku wurde teilweise als Wechselakku ausgeführt, um ein einfaches Tauschen zu ermöglichen. Zeitweise traten größere Probleme mit den Ladegeräten auf, die mehrfach ausgetauscht werden mussten. Kleinere Probleme wie das Abbrechen der Schlüssel oder die Qualität des Daumenhebels wurden an den Hersteller rückgemeldet und zeitnah behoben.

Solarpanel

Der Projektantrag sah vor, auf dem rund 50x50 cm großen Deckel der Transportkiste der iBullitts ein Solarpanel anzubringen, um somit die elektrische Reichweite der Fahrzeuge zu verbessern und die Sichtbarkeit des iBullitt im öffentlichen Raum zu verstärken. Das zweite, kommunikative Ziel kann zweifelsohne seit der Montage der Solarzellen im Sommer 2012 als erfüllt betrachtet werden. Zur funktionalen Bewertung der Solarzellen führte das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) in Freiburg Tests mit zwei iBullitts durch, welche im Frühsommer 2013 der Forschungseinrichtung zur Abwicklung von Werksverkehr zwischen verschiedenen Betriebsstandorten zur Verfügung gestellt wurden. Der höchste gemessene Strom an einem wolkenlosen Sommertag betrug allerdings nur 0,082 A, was bei einer Ladespannung von 42 V zu 3,444 W führt. Dies kann nicht als nennenswerter Ladefluss bezeichnet werden. Ein tatsächlicher reichweitenverlängernder Effekt der Solarzellen konnte daher nicht nachgewiesen werden.

Transportkiste

Die Wasserbeständigkeit der Transportkiste wurde zu einem größeren Thema während der Herbst- und Wintermonate. Über den Deckel und die Nietlöcher drang teilweise Wasser ein. Ein Kurierunternehmen behalf sich mit einer Schaumstoffmatte am Boden und dem Abdichten der Nietlöcher mit Acrylat. Teilweise wurden Behälter ausgetauscht. Die Dichtigkeit der Kiste wurde von den Unternehmen als sehr wichtig angesehen. Teilweise wurde die Standardbox als zu klein bewertet (z.B. für eine „Standard-Postschwinge“). Beim Einsatz der breiteren und höheren Maxibox wurde von manchen ein trägeres Fahrgefühl und Schwierigkeiten beim Einsatz bei Schnee und Eis gemeldet.

Diebstahl und Sicherheit

Ein Lastenrad wurde nachts trotz Sicherung entwendet. Es wurde jedoch bereits am nächsten Tag weitgehend unbeschadet wieder gefunden. Es traten einige Straßenverkehrsunfälle mit Beteiligung der Lastenräder auf. Ein Kurier wurde verletzt, in mehreren Fällen musste das Fahrrad repariert oder ausgetauscht werden. Es wurde jedoch geäußert, dass die Unfallquote sehr gering sei (z.B. im Vergleich zu den Fahrrad-Kurieren). Die Unternehmen äußerten sich positiv zur Verkehrssicherheit der Projektfahrzeuge, da für Kuriere das Lastenrad aufgrund seiner Größe und Stabilität eine höhere Aufmerksamkeit der anderen Verkehrsteilnehmer nach sich zog als ein herkömmliches Fahrrad.

Witterung

Die Wintersaison 2012/2013 war geprägt von langen Phasen mit kalten Temperaturen und Schneereichtum an einigen Standorten. Die Kuriere konnten nach kleineren Eingewöhnungsproblemen die Lastenräder weiterhin einsetzen. Einige Unternehmen berichteten von Problemen, andere hingegen hatten alle Lastenräder dauerhaft im Einsatz. Teilweise wurden Spikes aufgezogen, was als sehr nutzbringend bewertet wurde. Dabei scheint die Montage am Vorderrad ausreichend zu sein. Der Verschleiß ist jedoch hoch, wenn das Rad mit Spikes auf schneefreien Straßen verwendet wurde.

Erweiterungen und Anpassungen

Manche Unternehmen und Kuriere haben das Lastenrad für ihre eigenen Bedürfnisse angepasst. So wurde Werkzeugkits zu schnelleren Behebung kleinerer Defekte angeschafft oder das Rad für kleinere Kuriere angepasst. Ein Unternehmen brachte Positionsleuchten für eine gute Erkennbarkeit der Ausmaße des Lastenrades an. Während der Projektlaufzeit wurden kleine Planentaschen am Rad angebracht, in denen Flyer zum Projekt mitgeführt werden konnten.

Teilweise nutzten Kuriere das Lastenrad mit einem zusätzlichen Lastenanhänger (vgl. Abbildung 5). Einige Unternehmen berichteten davon, dass Anhänger das Angebot auf dem Markt sinnvoll erweitern könnten oder Kunden danach gefragt haben.

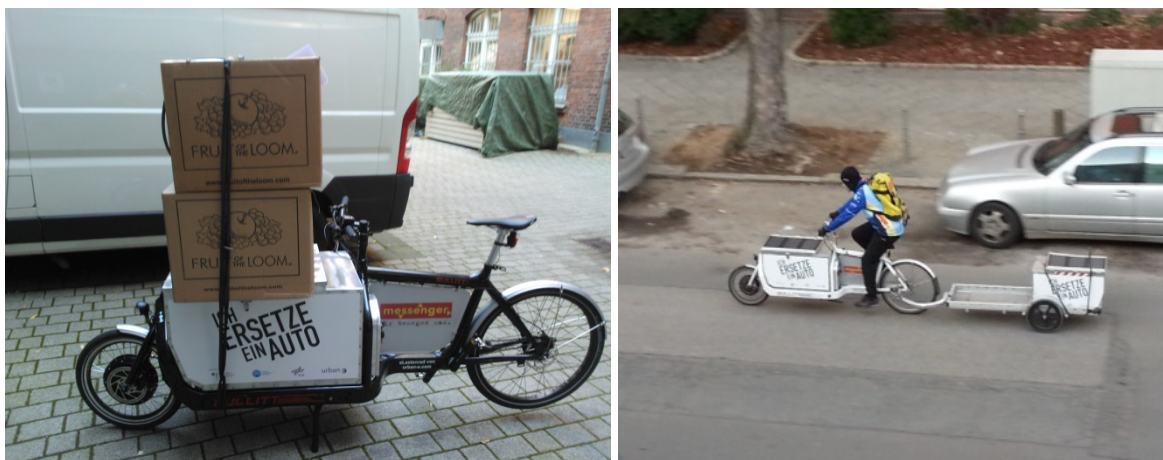


Abbildung 5: Pragmatische Erweiterungen des iBullitt-Stauraums: Zurrigurt, Anhänger, Rucksack (Fotos: Messenger)

1.2. Strukturen der betrachteten Kuriermärkte

Dieses erste zentralen Ergebniskapitel dient der Beschreibung der Strukturen der acht untersuchten Kuriermärkte und baut größtenteils auf eine umfangreiche Auftragsdatenbank. Eingangs werden sieben Kategorien an Kurierfahrzeugen und vier Auftragsstypen vorgestellt (1.2.1). Insbesondere die Kurierfahrzeuge dienen im weiteren Verlauf der Marktsegmentierung und geben Rückschlüsse auf die Einsatzformen der Elektro-Lastenräder im Vergleich zu anderen Transportfahrzeugen. Eine übliche Form der tariflichen Einstufung von Kurieraufträgen wird am Beispiel des Preismodells des Berliner Projektpartners Messenger erklärt (1.2.2). Es folgt eine räumliche Betrachtung der Nachfrage nach Kurierdienstleistungen mit einem besonderen Fokus auf die Konzentration von Kurieraufträgen in einigen PLZ-Gebieten (1.2.3). Des Weiteren werden zeitliche Verläufe im Laufe eines Jahres, einer Woche sowie während des Tages vorgestellt (1.2.4), gefolgt von der Beschreibung verschiedener Sendungsgewichte bei Kurieraufträgen (1.2.5). Als wesentliches Unterscheidungskriterium im Nutzungsprofil von Fahrzeugkategorien konnten Auftragsdistanzen und Tagesfahrleistungen identifiziert werden (1.2.6). Im Folgenden wird kurz auf die Anzahl der eingesetzten Kurier und ihren individuellen Auftragsmengen eingegangen (1.2.7), bevor das folgende Unterkapitel sich intensiv mit der Nutzung der iBullitts auseinandersetzt (1.2.8). Hier werden die zeitliche Entwicklung der Auftragszahlen und Fahrleistungsanteile der Projektfahrzeuge nachvollzogen und die Nutzungsintensität der verschiedenen Feldversuchsstädte erläutert. Das folgende Kapitel behandelt die Nutzung des CargoCruisers (1.2.9), bevor abschließend die vorliegende Struktur zusammengefasst wird (1.2.10).

1.2.1. Kurierfahrzeuge und Auftragsstypen

Alle Feldversuchsstädte nutzen mehrere Fahrzeugkategorien zur Beförderung der Kuriersendungen („Kurierfahrzeug“). Die teilweise unterschiedliche Nomenklatur wurde folgendermaßen vereinheitlicht:

- **Fahrrad:** Auf das häufigstes Kurierfahrzeug entfallen rund 40 % aller ausgewerteten Aufträge. Fahrräder werden von den Kurieren an allen Standorten außer Potsdam genutzt.
- **Lastenrad:** Mit diesem Nischensegment sind nicht-elektrifizierte Lastenräder gemeint, die bereits vor dem Projekt von einzelnen Kurieren eingesetzt wurden, allerdings nur in Berlin, Düsseldorf und Potsdam.
- **iBullitt:** Das zweirädrige Elektro-Lastenrad war Projektfahrzeug an allen Standorten.
- **CargoCruiser:** Das dreirädriges Elektro-Lastenrad wurde als Projektfahrzeug am Standort Berlin genutzt.

- Pkw: Mit klassischen Pkw wurden ca. 37 % der ausgewerteten Aufträge befördert. Die zweitstärkste Kurierfahrzeug-Kategorie ist vor allem sehr stark vertreten in Hamburg und Berlin, aber ein weniger gebräuchlicher Fahrzeugtyp in Bremen, Düsseldorf und Potsdam.
- Kastenkombi: Dieser Begriff wird v.a. von Messenger verwendet (Standorte Berlin, Leipzig und Potsdam), geringfügig auch in Bremen, um eine Fahrzeugkategorie zwischen Pkw und Transporter auszuweisen. Typisches Modell: VW Caddy.
- Transporter: Leichte Nutzfahrzeuge (z.B. VW Bus oder Mercedes Sprinter) werden an allen Standorten verwendet.

Um die Strukturen in den Kuriermärkten der beteiligten Unternehmen und den Grad der Implementierung der Elektro-Lastenräder beschreiben zu können, wurden von allen acht Unternehmen Auftragsdaten für die gleichen Zeiträume übermittelt. Zwei Unternehmen trugen jeweils rund 29 % der analysierten Daten bei, diese generierten folglich eine deutlich höhere Anzahl an Aufträgen als die restlichen Unternehmen. Das nach ausgewerteten Aufträgen drittgrößte Unternehmen vereinte 11 % der Daten auf sich. Vier Unternehmen hatten sehr ähnliche Anteile zwischen 6 % und 8 %. Das nach Aufträgen kleinste Unternehmen liefert 2 % der Auswertungsmasse (vgl. Abbildung 6).

In der Kurierlogistik können in Bezug auf die resultierenden Tourenmuster zwei wesentliche Auftragsstypen unterschieden werden: Direktverkehre (Unterkategorie: Point-to-Point-Aufträge und Multi-Stop-Aufträge) und Overnight-Aufträge (Unterkategorie: Overnight-Pickups und Overnight-Dropoffs).

- Bei Direktverkehren wird die Sendung durch den Kurier vom Versender zum Empfänger befördert. Point-to-Point-Aufträge werden häufig auch als Stadtkurier-Aufträge bezeichnet und haben genau einen Sender und genau einen Empfänger (von Start 1 nach Ziel 1), während Multi-Stop-Aufträge mehrere Sender oder Empfänger haben können (also bspw. von Start 1 nach Ziel 1A, Ziel 1B, Ziel 1C).
- Bei Overnight-Pickups (oder Einsammeltouren) befindet sich der Versender in der gleichen Stadt wie die Kurierzentrale und die Empfänger außerhalb der Stadt. Diese Sendungen werden sukzessive vom Kurier abgeholt (Start 1, Start 2, Start 3 usw.) und gebündelt der Kurierzentrale übergeben, welche sie wiederum an einen Logistikpartner weiterleitet, der in der Regel ein bundesweites Liniennetz betreibt. Über dieses Netz gelangen die Sendungen „über Nacht“ an den Zielort, wo sie dann erneut von einer lokalen Kurierzentrale als Overnight-Dropoffs dem Empfänger zugestellt werden. Für die Auswertungen dieses Projekts wird nur der „Kurieranteil“ eines Overnight-Auftrags betrachtet, d.h. bei Overnight-Pickups die Güterbeförderung von den Versendern zur Kurierzentrale in der gleichen Stadt, respektive bei Overnight-Dropoffs die Auslieferungen ab dem Depot der Kurierzentrale zu den Empfängern.

Zwei exemplarische Tourenmuster für Point-to-Point-Aufträge und Overnight-Pickups sind in Abbildung 7 dargestellt. Tabelle 3 gibt einen Überblick über die ausgewerteten Auftragszahlen.

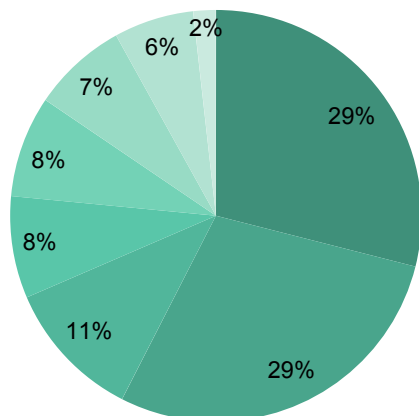
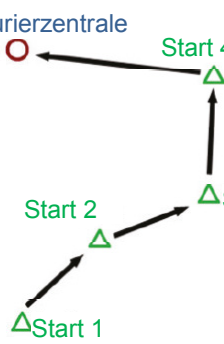


Abbildung 6: Anteile der beteiligten acht Kurierzentralen an den ausgewerteten Aufträgen

Overnight-Auftrag

(Bsp: Overnight-Pickup)

Kurierzentrale



Direktverkehr

(Bsp: Point-to-Point-Auftrag)

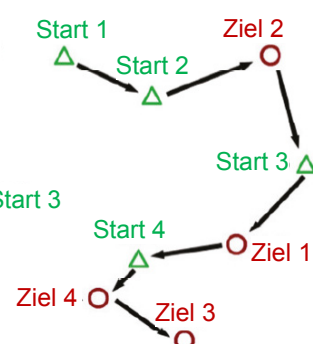


Abbildung 7: Tourenmuster von zwei wesentlichen Auftragsstypen in der Kurierlogistik

	Direktverkehr		Overnight		Gesamt
	Point-to-Point	Multi-Stop	O.-Pickup	O.-Dropoff	
Vergleichszeitraum (Mai 2011 – Juni 2012)	822.777	96.141	127.461	42.177	1.088.556
Fahrrad	398.440	38.396	30.958	2.204	469.998
Lastenrad	5.680	1.351	2.366	65	9.462
Pkw	320.363	32.742	54.543	15.119	422.767
Kastenkombi	58.265	14.981	34.770	13.208	121.224
Transporter	40.029	8.671	4.824	11.581	65.105
Projektzeitraum (Juli 2012 – März 2014)	1.130.512	244.266	176.400	51.051	1.602.229
Fahrrad	506.609	72.573	13.636	3.746	596.564
Lastenrad	8.716	1.453	1.751	942	12.862
iBullitt	79.301	20.681	17.435	1.547	118.964
CargoCruiser	1.271	2.880	3.441	68	7.660
Pkw	393.503	99.929	68.990	19.081	581.503
Kastenkombi	87.257	22.423	63.628	16.835	190.143
Transporter	53.855	24.327	7.519	8.832	94.533
Gesamt	1.953.289	340.407	303.861	93.228	2.690.785

Tabelle 3: Anzahl der ausgewerteten Auftragsdaten nach Kurierfahrzeug, Auftragsstyp und Zeitraum

Tabelle 3 schlüsselt die im Rahmen des Projekts ausgewerteten 2,7 Mio. Aufträge nach Kurierfahrzeug und Auftragstyp aus. Hierbei wird zwischen dem Vergleichszeitraum vor der Nutzung der durch das Projekt zur Verfügung gestellten Elektro-Lastenräder und dem beobachteten Projektzeitraum¹⁶ unterschieden. 73 % der ca. 2,7 Mio. Auftragsdaten entfallen auf Point-to-Point-Aufträge. Demgegenüber sind Overnight-Dropoffs der am wenigsten gebräuchliche Auftragstyp. Bei den Fahrzeugkategorien dominieren Fahrrad und Pkw. Zwischen diesen Kategorien ist das Elektro-Lastenrad iBullitt positioniert, mit dem im 21-monatigen Projektzeitraum ca. 119.000 Sendungen befördert wurden.

Die Aufgliederung der Fahrzeugkategorien nach Auftragstyp zeigt in Abbildung 8 (links), dass mit den iBullitts aufgrund ihrer Cargobox ein höherer Anteil an Overnight-Aufträgen als mit dem Fahrrad (und sogar als mit dem Pkw) befördert wurde. Noch geeigneter für Overnight-Aufträge ist mit einem Auftragsanteil von ca. 55 % das dreirädrige Elektro-Lastenrad CargoCruiser.

Die Grafik zeigt ferner auf der rechten Seite die unterschiedliche Präferenz von Auftragstypen in den Feldversuchsstädten. Während in München und Bremen fast ausschließlich Direktverkehre anfallen, überwiegen in Leipzig Overnight-Aufträge. Die Daten aus Düsseldorf und Nürnberg ließen keine Unterscheidung nach Auftragstyp zu.

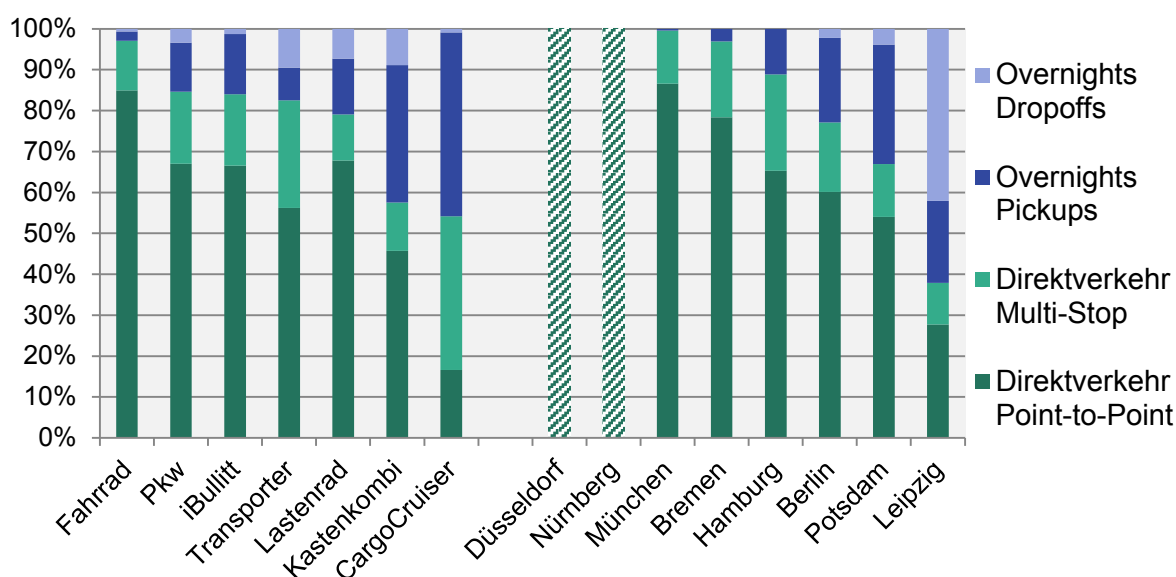


Abbildung 8: Auftragstypen nach Kurierfahrzeug und Feldversuchsstadt (im Projektzeitraum)

¹⁶ Die Projektlaufzeit von „Ich ersetze ein Auto“ betrug 27 Monate: 3 Monate zur Einsatzvorbereitung und 24 Monate des praktischen Einsatzes. Die Datenauswertung stützt sich auf den hinreichend langen Zeitraum der ersten 21 Monate des praktischen Einsatzes und bezeichnet diesen als „Projektzeitraum“.

1.2.2. Tarifliche Einstufung eines Kurierauftrags (Beispiel Berlin)

Der Markt für Kurierdienstleistungen, insbesondere für städtische Direktverkehre, ist dezentral organisiert und von Klein- und Kleinstunternehmen mit unterschiedlichen Dienstleistungsspektren geprägt. Daher gibt es auch verschiedene Preis- und Tarifmodelle, wovon hier ein häufig verbreitetes vorgestellt wird (vgl. Tabelle 4). Dieses entstammt dem Hauptprojektpartner Messenger (Standort Berlin). Der Preis für einen Kurierauftrag, welcher dem Auftraggeber in Rechnung gestellt wird, ergibt sich aus Größe und Gewicht des zu befördernden Gutes, sowie aus der Auftragsdistanz.

Zunächst erfolgt im Gespräch zwischen Auftraggeber und Call-Center-Mitarbeiter die tarifliche Einordnung in die mindestens notwendige Fahrzeugkategorie. Hierbei wird alleine nach Größe und Gewicht – nicht nach Auftragsdistanz – entschieden – ein Brief von Berlin-Mitte nach Potsdam (ca. 35 km) wird also bspw. als „Fahrrad-Auftrag“ eingestuft – für diese Sendung gelten dann Festkosten von 5,50 € für den 1. km sowie 0,95 € für jeden weiteren km. Der 35 km Auftrag würde folglich 37,80 € (netto) kosten, unabhängig davon, welches Transportmittel der Kurier tatsächlich genutzt hat. In der Praxis ist eine Vermischung zwischen bestelltem Fahrzeugtyp und durchführender Kurierfahrzeug-Kategorie festzustellen: Pkw-Kuriere befördern zu einem substantiellen Anteil auch fahrradaffine Sendungen, und auch umgekehrt werden in geringem Maße als Pkw-Auftrag tarifierte Sendungen von Fahrrad-Kurieren bewegt – etwa unter Zuhilfenahme von Satteltaschen oder Anhängern.

Tarif / bestelltes Fahrzeug	max. Abmessungen [max. cm ³]	max. Gewicht [kg]	Feste Kosten (inkl. 1. km, netto)	Variable Kosten (je km, netto)
Fahrrad	50 x 30	5	5.50 €	0.95 €
Lastenrad	50 x 30 x 30	25	6.00 €	0.95 €
Pkw	100 x 70 x 50	100	6.50 €	1.00 €
Kastenkombi	150 x 100 x 100	250	10.00 €	1.00 €
Transporter	320 x 180 x 150	1000	15.00 €	1.10 €

Tabelle 4: Preismodell des Berliner Projektpartners Messenger

Die Abrechnung des Auftrags erfolgt über die Kurierzentrale, welche nur in seltenen Fällen mit angestellten Kurieren arbeitet. In der Regel sind die individuellen Kuriere selbstständige Unternehmer, die als Subunternehmer an die Kurierzentrale „angeschlossen“ sind. Die Bezahlung erfolgt meistens in Abhängigkeit des durch die Aufträge generierten Umsatzes.

1.2.3. Verortung der Nachfrage nach Kurierdienstleistungen

Die Nachfrage nach Kurierdienstleistungen entsteht größtenteils in urbanen Gebieten. Abbildung 9 zeigt die Kerngeschäftsbereiche (PLZ-Gebiete mit mindestens einer wöchentlichen Abholung)

von sechs Feldversuchsstädten. Gezeigt wird hier das ursprünglich vorgesehene Mainz statt Potsdam. Düsseldorf und Nürnberg werden nicht dargestellt, weil hier nur die Auftragsdaten innerhalb des Stadtgebiets übertragen wurden.

Die Flächen der dargestellten Stadtgebiete erstrecken sich von 98 km² (Mainz) bis 892 km² (Berlin). Das von Fahrrad-Kurieren abgedeckte Gebiet liegt im Mittel bei 170 km², in Leipzig ist es mit 48 km² am kleinsten, in München mit 382 km² am größten. Einige Münchner Fahrrad-Kuriere sind auch in den Umlandgemeinden aktiv oder wohnen dort und nutzen teilweise das Schnellbahnnetz zur Fahrradmitnahme über größere Entfernungen.

Pkw-Kuriere sind in den gleichen Regionen wie Fahrrad-Kuriere aktiv, sie decken darüber hinaus aber noch größere Flächen ab, welche zwischen 320 km² (in Bremen) und 3459 km² (in Berlin) liegen. Trotz des höheren Einzugsgebiets bei Pkw-Kurieren werden die meisten Kurieraufträge innerhalb der Stadtgrenzen abgewickelt: Bei 99 % der Aufträge, die mit dem Fahrrad transportiert werden und 82 % der Aufträge, die mit einem Pkw transportiert werden, liegen Start- und Zielort auf dem Gebiet der jeweiligen Feldversuchsstadt.

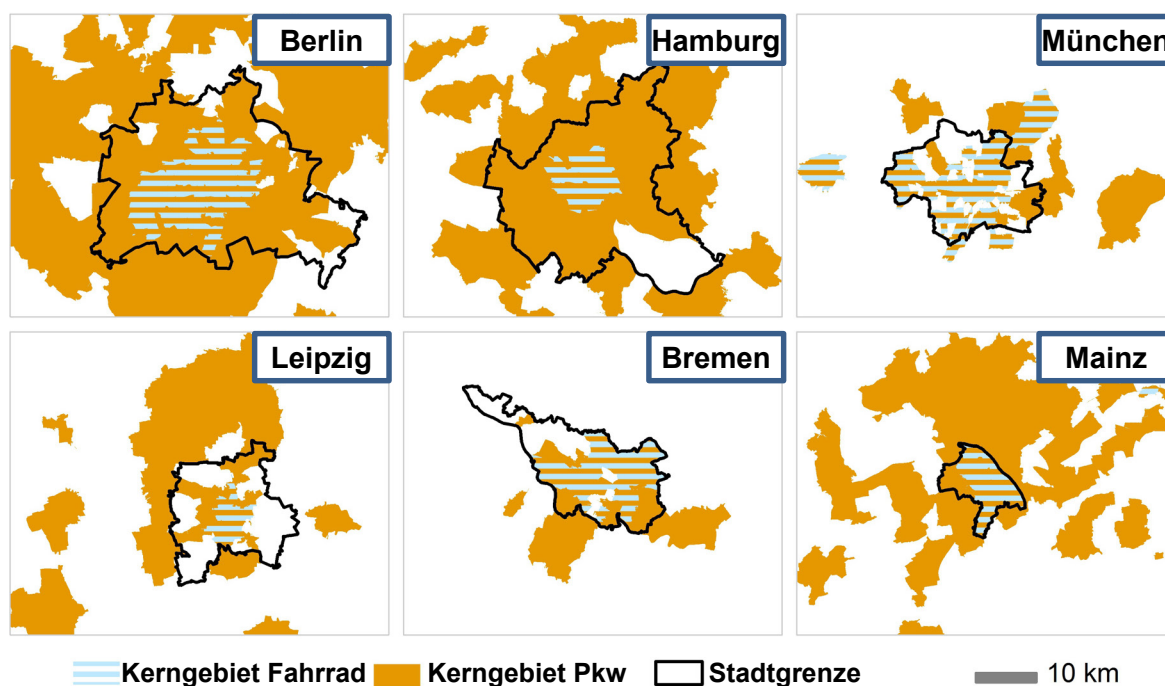


Abbildung 9: Kerngeschäftsgebiete für Fahrrad- und Pkw-Aufträge von sechs Kurierzentralen

Die starke innerstädtische Konzentration der Nachfrage nach Kurierdienstleistungen lässt sich am Berliner Beispiel zeigen. Innerhalb der 88 km² großen, zentral gelegenen Umweltzone (weitestgehend deckungsgleich mit dem Berliner S-Bahn-Ring) wohnen etwa eine Million der 3,3 Millionen Einwohner Berlins (112 Einwohner pro ha), während im Stadtgebiet außerhalb der Umweltzone nur 28 Einwohner pro ha leben. Darüber hinaus findet auch mehr wirtschaftliche Tätigkeit innerhalb der Umweltzone statt: 77.100 oder 46 % aller Berliner Unternehmen haben ihren Sitz innerhalb der Umweltzone. Gegenüber den Werten für Bevölkerung (ca. 30 %) und

Unternehmen (46 %), sind die Orte für Abholung (83 %) und Zustellung (77 %) von Kuriersendungen bei Messenger noch stärker auf die Umweltzone konzentriert.

Abbildung 10 zeigt, dass die Nachfrage nach Kurierdienstleistungen auch innerhalb der Umweltzone nicht homogen verteilt ist, sondern sich bandförmig von Charlottenburg / City-West bis Mitte (Regierungsviertel, Alexanderplatz) erstreckt. Einige Gebiete weisen Abholraten von über 10 Sendungen je Monat und Hektar¹⁷ auf.

Da die verkehrliche Infrastruktur in diesen Gebieten unter hoher Belastung steht und ein großer Anteil der (lokalen) Emissionen hier produziert werden, wäre eine Verlagerung eines Teils des Güterverkehrsaufkommens auf Elektro-Lastenräder hier besonders vorteilhaft.

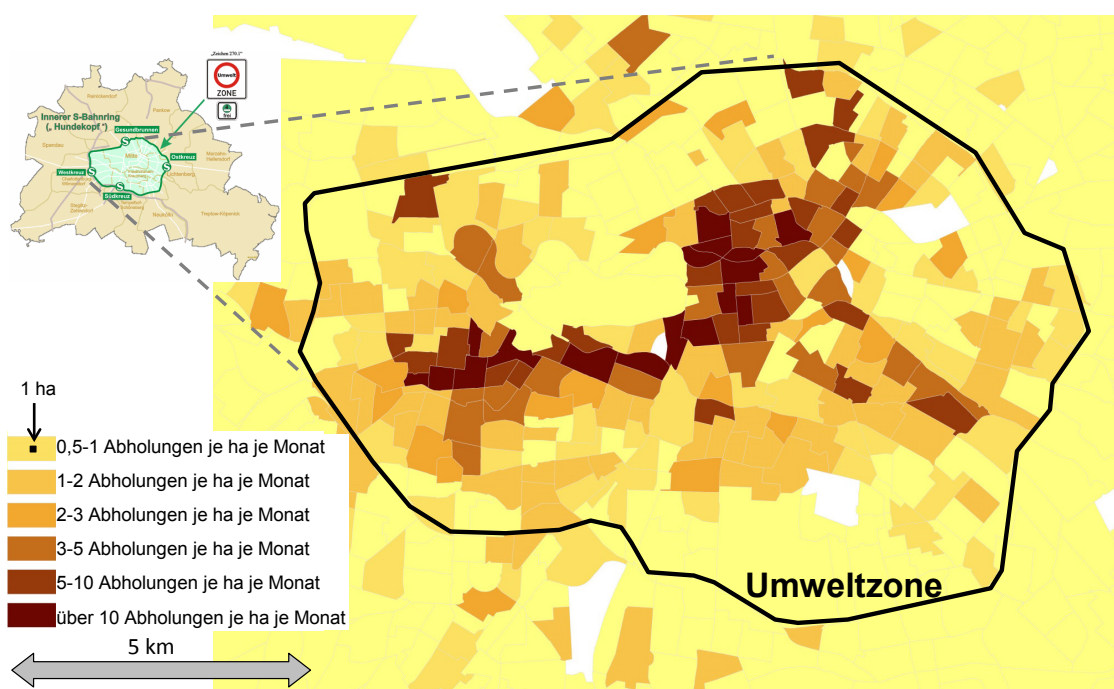


Abbildung 10: Verortung der Nachfrage nach Kurierdienstleistungen innerhalb der Berliner Umweltzone

Ein Elektro-Lastenrad positioniert sich als Transportfahrzeug für Kuriere zwischen Fahrrad und Pkw. Daher lohnt die Betrachtung, wo bislang Fahrrad- und Pkw-Kuriere eingesetzt wurden. Abbildung 11 zeigt die Verflechtungen von Start- und Zielorten von Kurieraufträgen für diese zwei Modi innerhalb der Berliner Umweltzone. Es wird deutlich, dass beide Fahrzeugkategorien in hohem Maße innerhalb der gleichen Räume eingesetzt werden. Dies ist möglich, da zahlreiche Kuriersendungen hinreichend klein sind, um von jedem Fahrzeugtyp transportiert zu werden. Zwar werden von Pkw-Kurieren eher längere Auftragsdistanzen bevorzugt und Pkw-Kuriere bewegen sich auch häufiger außerhalb der Umweltzone, dennoch überlagert sich der Markt räumlich. Elektro-Lastenräder werden sich daher auch in den bereits stark vom Wettbewerb der Kuriere geprägten Kerngebieten der Städte beweisen müssen.

¹⁷ Die Abbildung enthält in der Legende ein schwarzes Quadrat von der Größe eines Hektars als Referenz.

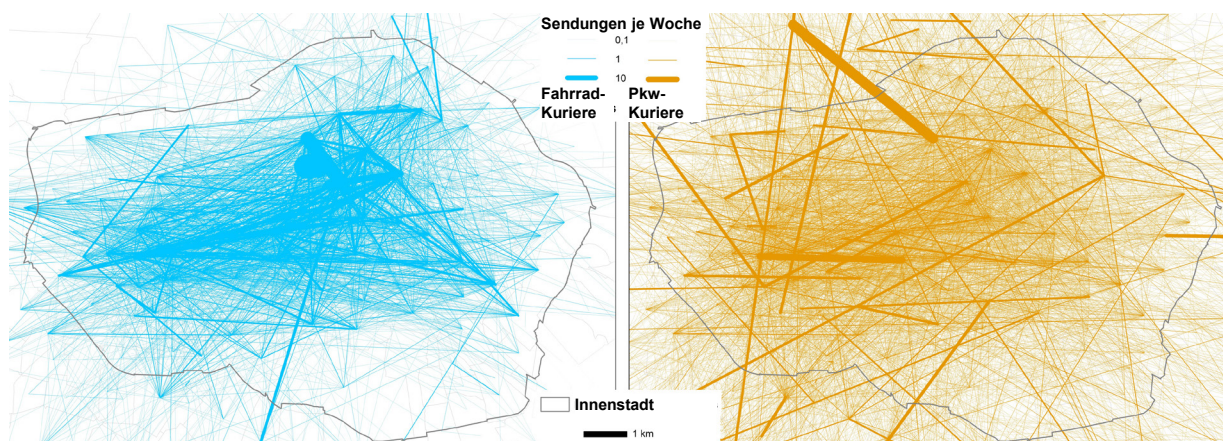


Abbildung 11: Start-Ziel-Relationen von Fahrrad- und Pkw-Kurieraufträgen

Im Folgenden wird nun dargestellt, welchen Grad an räumlicher Konzentration die Anwendung der Projektfahrzeuge aufwies. Damit sollte die Hypothese überprüft werden, ob Elektro-Lastenräder gegenüber Fahrrädern größere Gebiete abdecken. Dieser Annahme liegt die Tatsache zu Grunde, dass die Projektfahrzeuge den Kurieren prinzipiell eine recht flexible Gestaltung ihrer Auftragsstruktur ermöglichen: In der Cargobox lassen sich mehrere Sendungen gleichzeitig transportieren und der Elektro-Antrieb entlastet die Fahrer bei der Durchführung längerer Aufträge. Es zeigte sich allerdings, dass die Elektro-Lastenräder am stärksten auf innerstädtische Gebiete konzentriert waren.

Die hohe räumliche Konzentration der Transportnachfrage auf einige PLZ-Gebiete wird in Abbildung 12 dargestellt, differenziert nach Feldversuchsstädten und teilweise Auftragstyp. Auf den x-Achsen jeder Teilgrafik sind die Ränge der PLZ-Gebiete aufgeführt, angefangen mit dem aufkommensstärksten (je Fahrzeugtyp). Die Kurven stellen das kumulierte Auftragsvolumen je Fahrzeugtyp dar. Lesebeispiel: Bei Berliner Direktverkehren werden in den zehn aufkommensstärksten PLZ-Gebiete (siehe senkrechte schwarze Hilfslinie) für iBullitts 70 % aller iBullitt-Sendungen abgeholt, während in den zehn aufkommensstärksten PLZ-Gebieten für Pkw-Sendungen nur 29 % aller Pkw-Sendungen abgeholt werden.

Bei nahezu allen Standorten und Auftragsarten werden die iBullitts räumlich am konzentriertesten eingesetzt, erkennbar am hohen Kurvenverlauf. Es handelt sich ausschließlich um zentrale PLZ-Gebiete. Die Top 10 der PLZ-Gebiete für iBullitts deckten bereits mindestens 70 % der Nachfrage (Berlin und Hamburg im Direktverkehr, München), bei einigen Standorten auch nahezu sämtliche Abholungen mit diesem Fahrzeug ab. Sowohl in Berlin als auch in Hamburg sind Overnight-Abholungen mit dem iBullitt deutlich stärker räumlich konzentriert als Direktverkehre. Während in Hamburg und München Fahrrad und iBullitt sehr ähnliche Grade an räumlicher Konzentration aufweisen, sind die klassischen Fahrrad-Kuriere in Berlin in einem größeren Raum als die iBullitt-Kuriere aktiv. Direktverkehre in München sind das einzige Beispiel, bei dem ein Fahrzeug mit Verbrennungsmotor (Transporter) eine deutlich höhere Konzentration auf wenige PLZ-Gebiete aufweist als Elektro-Lastenräder und Fahrräder.

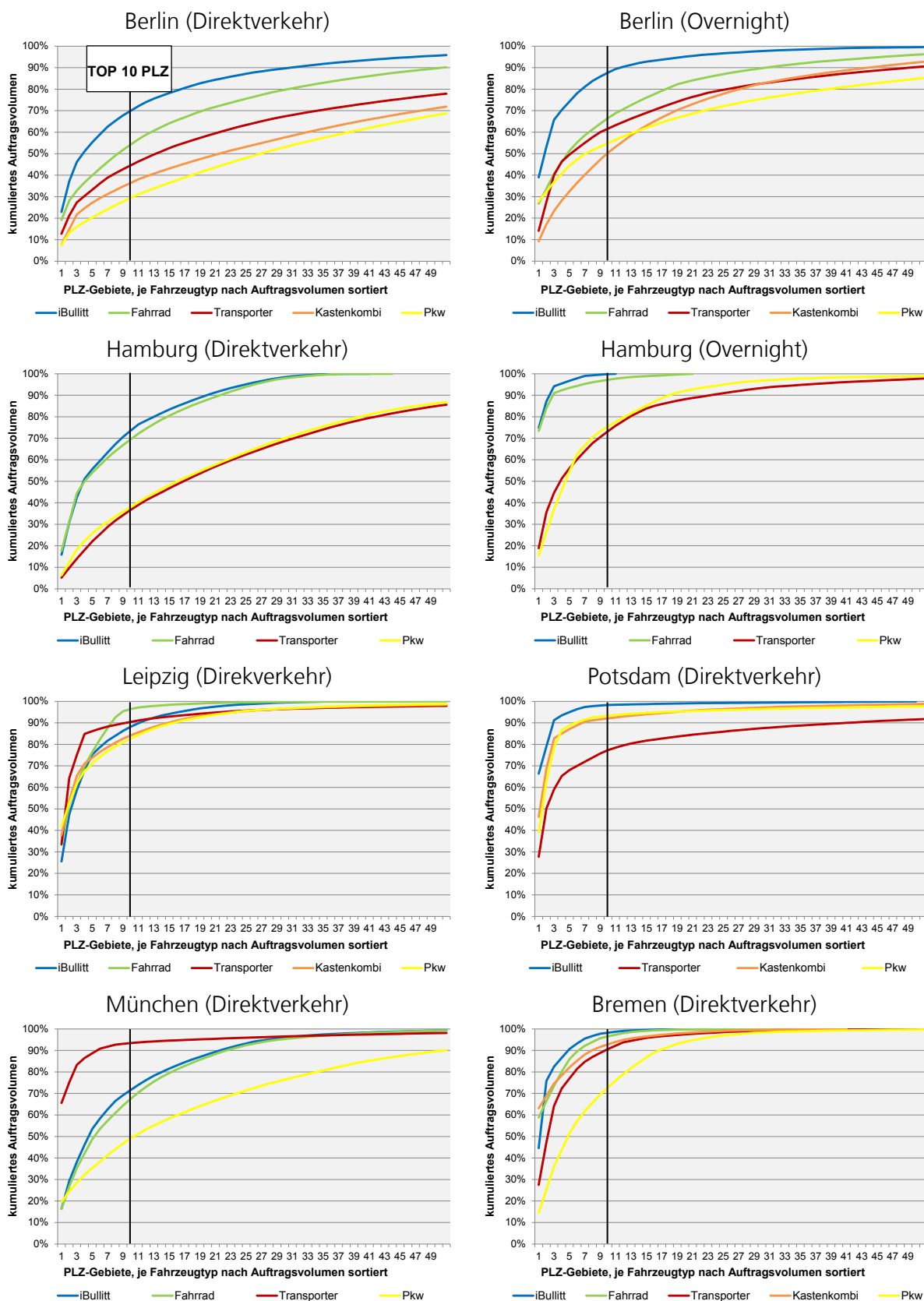


Abbildung 12: Räumliche Konzentration von Aufträgen in PLZ-Gebieten

1.2.4. Zeitlicher Verlauf der Nachfrage nach Kurierdienstleistungen

Im Folgenden werden verschiedene Zeitskalen dargestellt, um die Veränderung der Nachfrage nach Kurierdienstleistungen über das Jahr, die Woche sowie den Tag nachzuvollziehen.

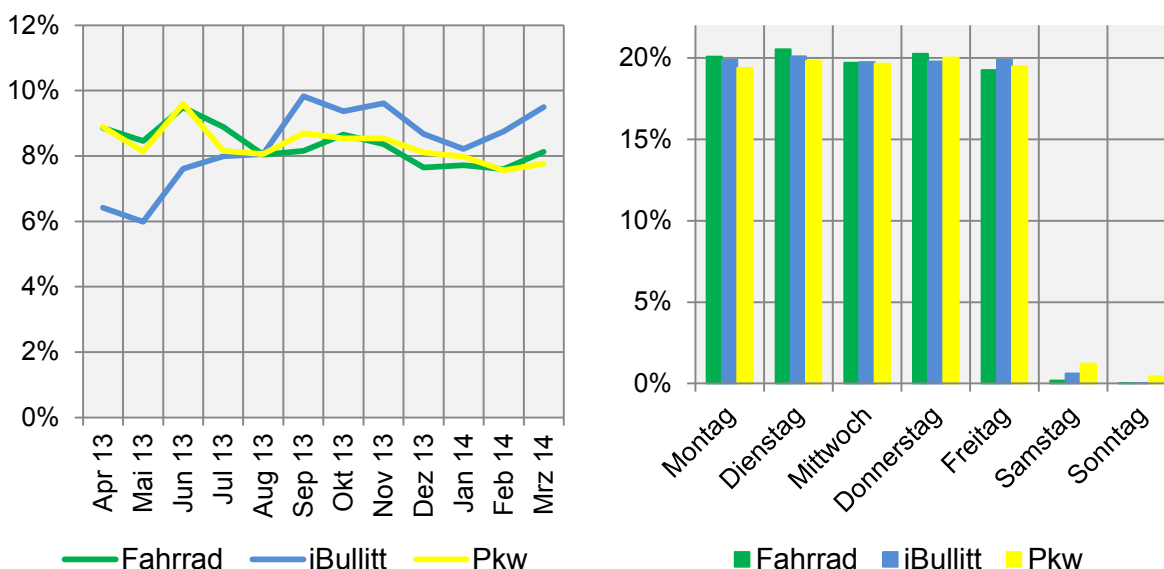


Abbildung 13: Saisonalt t (links) und wöchentliche Verteilung (rechts) der Nachfrage nach Kurierdienstleistungen (alle Standorte)

Abbildung 13 (links) zeigt eine geringe Saisonalität der über alle Kurierzentralen aggregierten Auftragslagen für die Kurierfahrzeuge Fahrrad und Pkw. Nahezu jeder Monat hat einen Anteil zwischen 8 % und 10 % des Jahreswerts. Die Entwicklung der Anteile des Kurierfahrzeugs iBullitt zeigt einen Wachstumstrend. Dies liegt weniger an witterungsbedingten Einflüssen – diese scheinen sehr gering zu sein – sondern an der wachsenden Erfahrung im Umgang mit den Projektfahrzeugen. Hierauf wird auch in Abbildung 19 näher eingegangen.

Die Nachfrage nach Kurierdienstleistungen findet fast ausschließlich an Werktagen statt (Abbildung 13 rechts) und liegt zwischen Montag und Freitag bei allen Standorten sehr homogen bei 20 % ($\pm 0,5$ %). An Samstagen werden nur 0,9 % und an Sonntagen 0,2 % aller Kuriersendungen zugestellt. Eine Segmentierung nach Kurierfahrzeug zeigt bei der Betrachtung des Gesamtmarkts keine nennenswerten Unterschiede zwischen Fahrrad, iBullitt und Pkw.

Der Datensatz ermöglichte auch eine Auswertung nach Tageszeit, da insbesondere für den Standort Berlin Zeitstempel für die Abholung der Sendung vorlagen. Diese werden in Abbildung 14 gezeigt. Es besteht ein deutlicher Unterschied zwischen Direktverkehren (also Point-to-Point- und Multi-Stop-Aufträgen) und Overnight-Aufträgen (konkret: Overnight-Pickups).

Letztere werden vor allem am Nachmittag und frühen Abend abgeholt, da der Zeitpunkt der gebündelten Übergabe der Sendungen an den Liniennetzbetreiber (bspw. UPS oder DER KURIER) häufig gegen 19 oder 20 Uhr erfolgt. Alle drei betrachteten Kurierfahrzeug-Kategorien weisen

eine ähnliche Tagesganglinie für die Overnight-Aufträge auf, wobei die iBullitts tendenziell eher für Zeiträume von 12-16 Uhr und weniger für Spätabholungen ab 19 Uhr genutzt wurden. Zu diesem Zeitpunkt wurden die Projektfahrzeuge in der Regel bereits wieder in der Garage oder am Betriebsstandort zum Laden abgestellt – Kuriere mit eigenem Fahrrad oder Pkw konnten in Bezug auf die Overnight-Spätabholungen flexibler handeln.

Direktverkehre fallen im Kuriergeschäft zeitgleich mit klassischen Bürozeiten von 8 bis 20 Uhr an. Die Tagesganglinien von Fahrrad, iBullitt und Pkw sind sehr ähnlich, wobei Pkw-Kuriere etwas stärker in den Schwachlastzeiten aktiv sind. Alle drei Kurierfahrzeug-Kategorien haben den Gipfel ihres Tagesganges zwischen 11 und 12 Uhr.

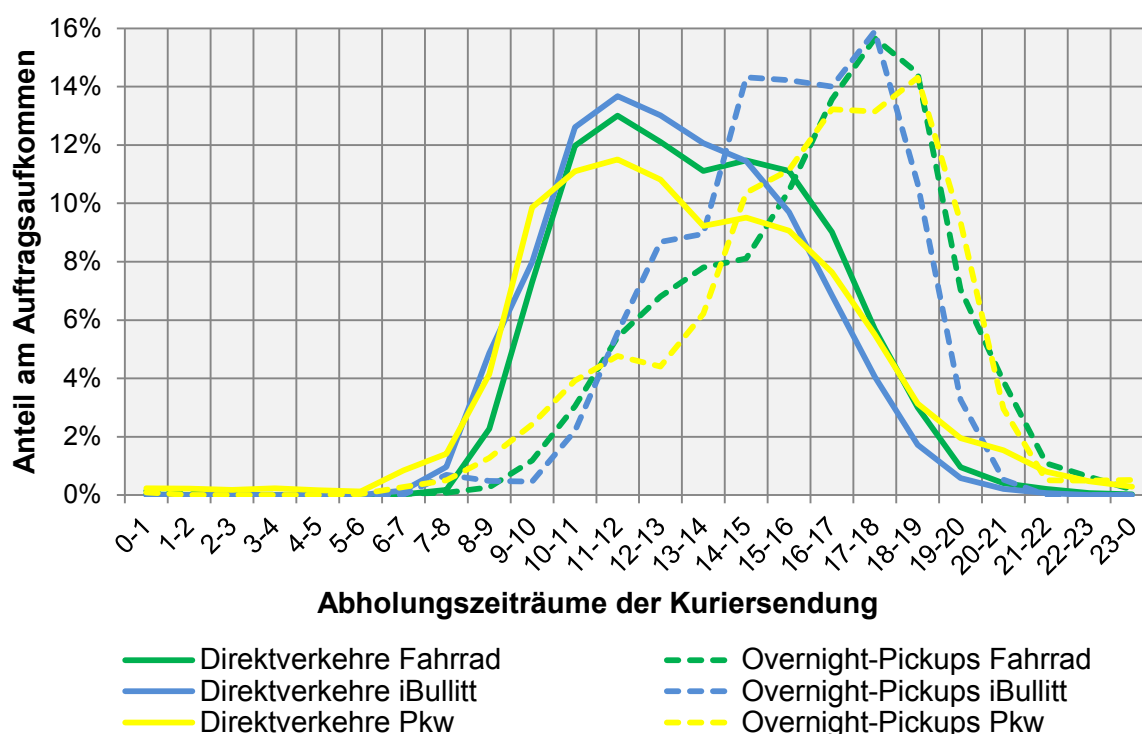


Abbildung 14: Tagesganglinie der Nachfrage nach Kuriersendungen (Berlin)

1.2.5. Sendungsgewicht von Overnight-Aufträgen (Beispiel Berlin)

Das Attribut „Sendungsgewicht“ wird bei Direktverkehren nur selten in der Auftragsdatenbank eingetragen (in 1,5 % der Fälle am Standort Berlin). Die Bewertung, welcher Fahrzeugtyp für die Fahrt veranschlagt wird, geschieht also eher in einer pragmatischen Kategorisierung unterschiedlicher Sendungsgrößen. So wird mit Begriffen wie Aktenordner, Schuh- Grau-, oder Umzugskarton gearbeitet. Die Staffelung in Gewichtsstufen (0-5 kg, 5-25 kg, 25-100 kg, 100-250 kg, 250-1000 kg) bildet dies ab.

Für Overnight-Pickups gibt es mehr Informationen zum Sendungsgewicht (bei 47 % der Aufträge), da in einem üblichen Geschäftsmodell zwischen lokaler Kurierzentrale und

überregional tätigem Logistikpartner die Abrechnung von Overnight-Sendungen über das Gewicht vorgesehen ist.

Die folgende Abbildung 15 zeigt die Verteilungskurven des Sendungsgewichts nach Kurierfahrzeug-Kategorie.

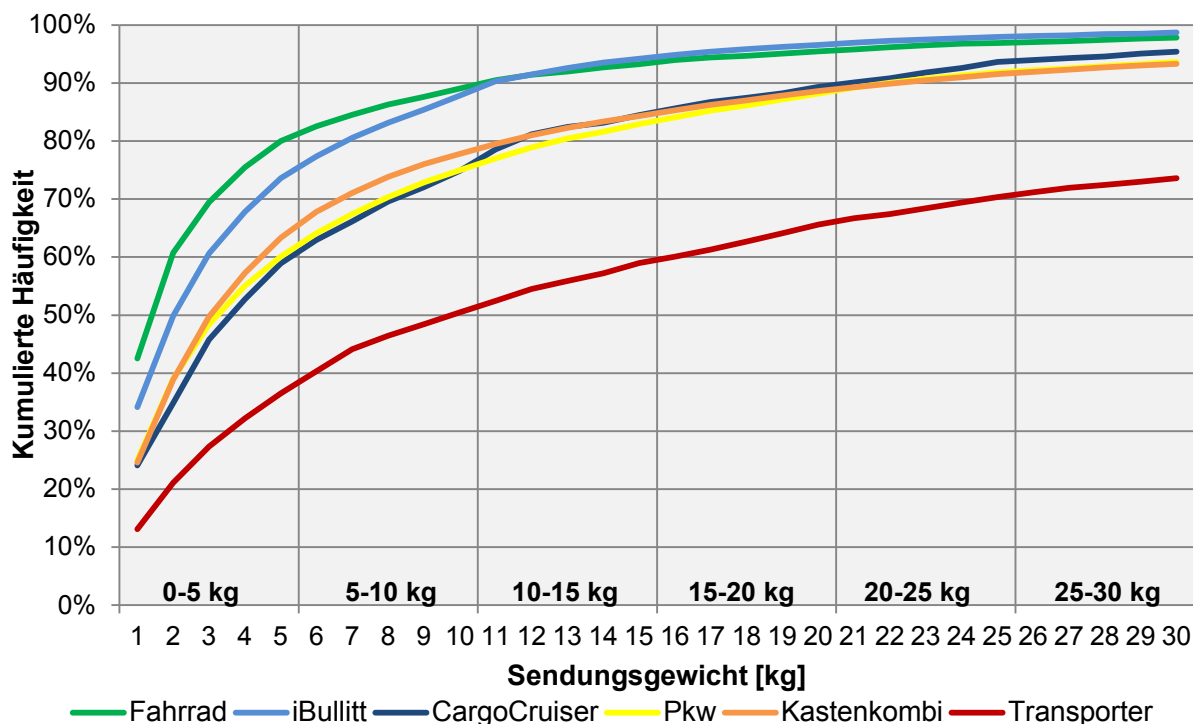


Abbildung 15: Sendungsgewicht bei Overnight-Pickups (Berlin)

Ein Großteil der einzelnen Overnight-Aufträge sind handlich: Unter 5 kg wiegen rund 80 % der Fahrrad-Aufträge, 75 % der iBullitt-Aufträge, aber auch rund 60 % der Pkw-Aufträge. Nur das Kurierfahrzeug „Transporter“ zeigt einen deutlich von den anderen Fahrzeugen abweichenden Kurvenverlauf – jeder 4. Auftrag wiegt hier über 30 kg.

Das iBullitt positioniert sich zwischen Fahrrad und Pkw/Kastenkombi, zumindest im Bereich bis 10 kg, in welchem iBullitt-Kuriere tendenziell etwas schwerere Overnight-Aufträge als Fahrrad-Kuriere befördern. Zu bedenken ist, dass die iBullitts durch ihre Cargobox eine höhere Flexibilität bieten, Aufträge zu koppeln.

Die Nutzer des CargoCruisers weisen in Bezug auf das Gewicht ihrer Sendungen eine sehr ähnliche Verteilung wie Pkw-/Kastenkombi-Kuriere auf. Sie sind also innerhalb dieser Dimension voll mit den meisten Verbrennungsfahrzeugen – außer Transportern – konkurrenzfähig.

1.2.6. Auftragsdistanzen und Tagesfahrleistungen

Wie bereits in 1.2.3 beschrieben wurde, sind Kurieraufträge größtenteils in urbanen Zentren verortet und daher meistens durch kurze Distanzen gekennzeichnet. Es zeigen sich jedoch je nach Standort und Kurierfahrzeug teilweise deutliche Unterschiede, was am Beispiel der mittleren **Auftragsdistanzen** in Tabelle 5 deutlich wird. Auftragsdistanz bezeichnet das geroutete Optimum zwischen Abhol- und Zustelladresse, welches dem Kunden in Rechnung gestellt wird, unabhängig von der Länge des tatsächlich zurückgelegten Weges. Im Kurierjargon ist auch der Begriff „Last-km“ üblich und wird hier synonym verwendet. Betrachtet wird hier nur die Menge der Direktverkehre, da – wie weiter unten ausführlicher beschrieben wird – annähernd von einer Überstimmung von aggregierter Auftragsdistanz und tatsächlicher Fahrleistung ausgegangen werden kann.

	Fahrrad	Lasten- rad	iBullitt	Cargo- Cruiser	Pkw	Kasten- kombi	Trans- porter	Gesamt
Berlin	5,3	5,1	4,4	2,0	10,8	10,4	11,4	8,5
Bremen	3,3		3,5		9,7	5,4	6,3	4,1
Düsseldorf	3,6	3,9	3,7		6,6			3,9
Hamburg	3,3		3,2		9,3		11,5	7,1
Leipzig	4,4		7,2		44,6	41,7	32,0	32,6
München	3,6		3,8	3,6	11,2		4,6	5,7
Nürnberg	3,0		3,8		7,0		8,2	5,5
Potsdam		5,4	4,5		15,8	16,4	24,3	15,3
Gesamt	3,8	4,6	3,9	2,1	10,7	11,9	11,7	7,4

Tabelle 5: Mittlere Auftragsdistanzen [km] im Direktverkehr nach Kurierfahrzeug/Standort (Projektzeitraum)

<small>*) kein Wert ausgewiesen, da Fallzahl <50</small>	Fahrrad	Lasten- rad	iBullitt	Cargo- Cruiser	Pkw	Kasten- kombi	Trans- porter	Gesamt
Berlin	41,8	42,0	38,3	*	63,7	83,0	68,5	60,6
Bremen	39,7		22,0		41,9	22,3	20,1	35,8
Düsseldorf	36,2	*	*		16,7			28,6
Hamburg	42,3		47,1		70,5		45,3	60,3
Leipzig	21,3		*		133,7	105,5	119,4	97,5
München	47,5		62,0	*	130,1		47,3	77,4
Nürnberg	42,7		48,8		35,0		*	35,6
Potsdam		*	*		48,4	42,9	111,4	59,5
Gesamt	40,7	40,0	48,0	*	65,0	78,8	53,1	56,3

Tabelle 6: Mittlere Tagesfahrleistungen [km] im Direktverkehr nach Kurierfahrzeug/Standort (Projektzeitr.)

Generell wurden mit den verbrennungsmotorisierten Kurierfahrzeugen Pkw, Kastenkombi und Transporter bei einem globalen Mittel von 11-12 km deutlich längere Auftragsdistanzen überwunden als mit Fahrrädern oder iBullitts (4 km). Im Vergleich zu Hamburg, München oder Düsseldorf wies die flächengrößte Stadt Berlin bei allen Fahrzeugkategorien etwas längere Auftragsdistanzen auf. Die mit Abstand längsten Auftragsdistanzen wurden aber von verbrennungsmotorischen Fahrzeugen in Leipzig und Potsdam zurückgelegt. Beide Standorte sind in ihrer Auftragsstruktur stark mit dem regionalen Umfeld verflochten.

Neben den Mittelwerten der Auftragsdistanz ist auch dessen Verteilung relevant. Die entsprechenden Kurven werden in Abbildung 16 (links) für alle Standorte gezeigt (n=1.224.521 Auftragsdistanzen). Die Struktur von Fahrrad und iBullitt ist nahezu identisch. Etwa 4 von 5 Aufträgen lagen zwischen 1 und 6 km Länge. Innerhalb dieses Spektrums lag eine annähernd lineare Verteilung vor. Größere Auftragsdistanzen waren selten, es wurden quasi keine Sendungen mit einer Distanz von über 15 km transportiert. Pkw, Kastenkombi und Transporter hatten eine deutlich abweichende Verteilung. Hier lagen etwa 60 % der Aufträge im Bereich von 1 bis 10 km, weitere rund 20 % der Aufträge im Bereich von 10 bis 20 km und rund 15 % der Aufträge waren länger als 20 km. Auch hier zeigte sich eine weitgehend lineare Verteilung, das heißt alle Auftragsdistanzen kamen homogen vor.

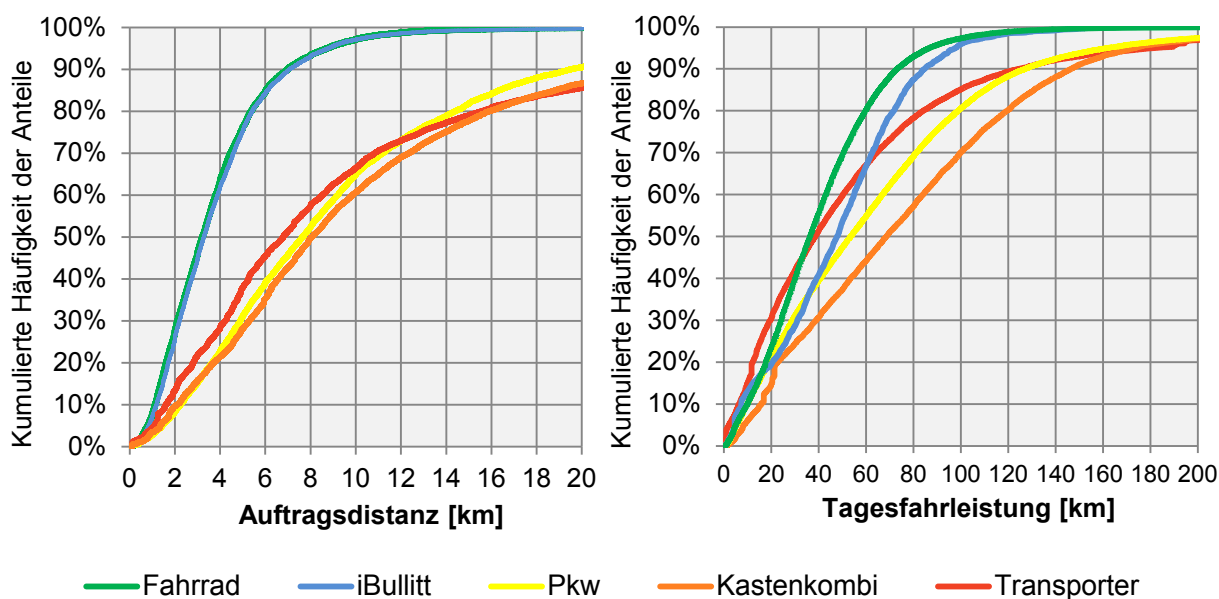


Abbildung 16: Verteilung der Auftragsdistanzen (links) und Tagesfahrleistungen (rechts) im Direktverkehr

Summiert man die einzelnen Auftragsdistanzen je Tag und Kurier auf, gelangt man zu der hier als **Tagesfahrleistung**¹⁸ bezeichneten Größe, deren Mittelwerte in Tabelle 6 ablesbar sind (n=88.828 tages- und kurierspezifischen Auftragsbündel). Die Begründung, warum die aggregierte Auftragsdistanz als Tagesfahrleistung ausgewiesen werden kann, folgt etwas weiter unten.

Im Mittel beförderten iBullitt-Kuriere Aufträge über eine Distanz von 48 km täglich. Das ist mehr als bei Fahrrad-Kurieren (41 km), aber weniger als bei Pkw-Kurieren (65 km). Während auch in den Feldversuchsstädten Hamburg, München und Nürnberg iBullitt-Kuriere eine im Mittel größere Fahrleistung als Fahrrad-Kuriere zurücklegten, war dies in Berlin und Bremen umgekehrt. Aus den anderen Standorten konnte aufgrund zu geringer Fallzahlen kein Wert generiert werden¹⁹.

In Abbildung 16 (rechts) ist die Verteilung der Tagesfahrleistung abgetragen. Bei der Tagesfahrleistung zeigte sich nun in Abhängigkeit der Kurierfahrzeug-Kategorie eine andere Verteilung als bei den einzelnen Auftragsdistanzen. Das iBullitt war hier recht deutlich zwischen Fahrrad und Pkw positioniert. So waren bspw. 35 % der Tagesfahrleistungen von iBullitt-Kurieren länger als 60 km, während dies an 20 % der Tagen bei Fahrrad-Kurieren und an 45 % der Tagen bei Pkw-Kurieren der Fall war. Nur sehr wenige Fahrrad- und iBullitt-Kuriere kamen auf Tagesfahrleistungen von mehr als 120 km. Demgegenüber wurde diese Marke von etwa jedem 10. Pkw- oder Transporter-Kurier und von jedem 5. Kastenkombi-Kurier übertroffen. Grundsätzlich lagen die Tagessummen von Kurieren mit verbrennungsmotorischen und solchen mit umweltfreundlichen Fahrzeugen allerdings näher zusammen als die Auftragsdistanzen dieser zwei Gruppen.

Wie bereits erwähnt, muss die Länge der Auftragsdistanz nicht der tatsächlich vom Kurier zurückgelegten Strecke entsprechen. Aggregiert ist es allerdings möglich, die Tagesfahrleistung als die Summe der Auftragsdistanzen (oder Last-km) eines bestimmten Kuriers an einem bestimmten Tag auszuweisen, was das Ergebnis einer gesonderten Auswertung zeigte. Hierfür wurde im Rahmen einer betreuten Masterarbeit²⁰ an der Beuth Hochschule für Technik Berlin der (routenoptimierte) Fahrverlauf von Kurieren nachvollzogen und mit der Summe der Auftragsdistanzen verglichen.

¹⁸ Es handelt sich dabei um eine Netto-Tagesfahrleistung, da die Wege zum ersten Auftrag, privat veranlasste Wege während des Tages sowie die Wege vom letzten Zustellort bis zum Abstellen des Fahrzeugs nicht nachvollzogen werden konnten.

¹⁹ Sobald eine einzelne Auftragsdistanz – bspw. eines nicht gerouteten Overnight-Auftrags – nicht im Datensatz enthalten ist, wird das gesamte Auftragsbündel des entsprechenden Kuriers für den entsprechenden Tag aussortiert.

²⁰ Schwarz, Tobias (2013): Erstellung und Analyse von Tourenmustern bei Kurierdiensten. Masterarbeit im Fachbereich III – Bauingenieurwesen und Geoinformation, Studiengang Geoinformation Master

Grundlage für diese Auswertung bildeten zwölf Monate an Sendungsdaten des Standorts Berlin von Mai 2011 bis April 2012 für die Kurierfahrzeuge Fahrrad (ca. 88.000 Aufträge) und Pkw (ca. 59.000 Aufträge). Für die Nachbildung der tatsächlichen Touren konnte aber nur ein Teil dieser Einzelaufträge verwendet werden. Insbesondere wurden Overnight-Aufträge von dieser Auswertung entfernt, da diese in der Regel nicht zeitkritisch sind und daher nicht zwangsläufig sofort bearbeitet werden. Des Weiteren wurden nur solche Aufträge hergenommen, deren Start- und Zielorte mittels Nokia Maps geokodiert werden konnten. Ferner mussten vom Kurier gesetzte Zeitstempel für Pickup und Dropoff vorhanden sein. Diese Vorauswahl wurde dann nach Kuriernummer und Tag gebündelt. Jedes Bündel wurde anschließend chronologisch sortiert, um die Sequenz von Aufnahme- und Abgabepunkten des Kuriers – und damit die Knotenpunkte seines Wegeprofils nachzuvollziehen. Keine Berücksichtigung fand der Weg zum ersten Auftrag und vom letzten Auftrag weg, da keine Information zu den Wohnstandorten der Kuriere vorlag. In einem weiteren Schritt wurden diese Wegeprofile auf einem in OpenStreetMap generiertem Straßennetzwerk geroutet. Insgesamt konnten rund ein Fünftel der Aufträge auf diesem Wege zu Tagestouren aggregiert werden, was zu 2.383 Wegeketten von 69 Fahrrad-Kurieren und 2.607 Wegeketten von 54 Pkw-Kurieren führte. Als zusätzliche Information wurde die Anzahl an gemeinsam transportierten Sendungen je Wegsegment berechnet.

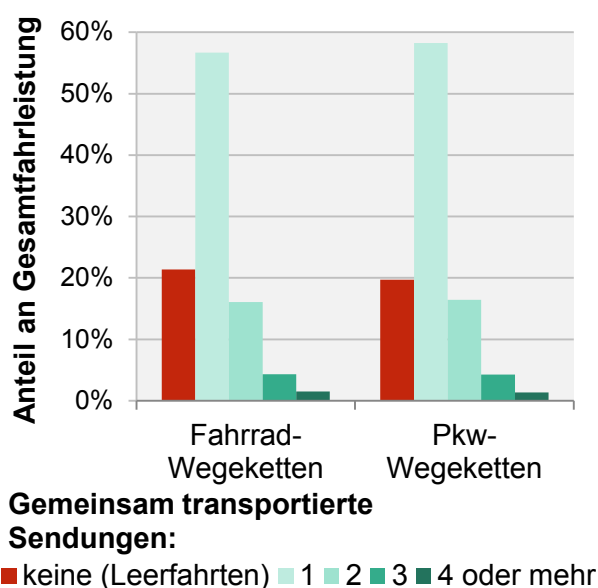


Abbildung 17: Fahrleistungsanteile in Abhängigkeit der Anzahl gemeinsam transportierter Sendungen für Fahrrad- und Pkw-Kuriere am Standort Berlin im Vergleichszeitraum

Ein zentrales Ergebnis dieser Auswertung zeigt Abbildung 17. Es wird deutlich, dass die Wegeanteile von Leerfahrten (also Strecken, die ohne transportierte Sendung durchgeführt worden sind) bei Fahrrad- und Pkw-Kurieren sehr ähnlich bei ca. 20 % der Fahrleistung liegen. Auf rund 55 % der Fahrleistung wird exakt eine Sendung transportiert, auf den restlichen ca. 25 % der Fahrleistung findet bei beiden Modi eine Auftragskopplung statt – hier werden in der Regel zwei, seltener auch drei oder mehr Aufträge gleichzeitig befördert.

In Summe wiederum gleichen sich die Wegeanteile mit Leerfahrten und die Wegeanteile mit gekoppelten Sendungen näherungsweise aus. Für die im Rahmen dieses Projektberichts zu tätigen Aussagen fehlte daher die Relevanz, das aufwändige Vorgehen der Tagestouren-Generierung über

OpenStreetMap zu verfolgen und zu verfeinern. Es ist in diesem Rahmen legitim, mit der summierten Auftragsdistanz als Näherung für die (Netto-)Tagesfahrleistung zu arbeiten. Nichtsdestotrotz wäre aus wissenschaftlicher Sicht eine weiterführende Betrachtung der Tourengenerierung in der Kurierlogistik wünschenswert.

1.2.7. Anzahl eingesetzter Kuriere und von ihnen beförderte Aufträge

Die Menge der transportierten Sendungen je Kurier wies ein breites Spektrum auf, was vor allem an der weitgehend frei gestaltbaren Arbeitszeit lag. Im Mittel setzten die beteiligten Firmen pro Werktag 144 Kuriere auf Fahrzeugen ohne Verbrennungsmotor (Fahrrad, Lastenrad, iBullitt und CargoCruiser) und 242 Kuriere auf Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren (Pkw, Kastenkombi und Transporter) ein. Auf die zeitliche Entwicklung der Anzahl aktiver Kuriere wird weiter unten eingegangen (vgl. Abbildung 25).

Der mittleren Anzahl von 384 eingesetzten oder aktiven Kurieren stand allerdings die Summe von 846 Kurieren gegenüber, die insgesamt im 21-monatigen Projektzeitraum in der Auftragsdatenbank erfasst wurden. Dies zeigt die hohe Fluktuation, welche im Kuriergeschäft üblich ist. Im Mittel transportierten die erfassten Kuriere im Projektzeitraum jeweils 1887 Aufträge und waren in 1,8 Kurierfahrzeug-Kategorien aktiv – häufige Mischformen waren Fahrrad und iBullitt (223 mal), Fahrrad und Pkw (139 mal) sowie Pkw und Kastenkombi (116 mal). In über 70 % der Mischnutzungen wurden allerdings in der nicht-präferierten Kurierfahrzeug-Kategorie weniger als zehn Aufträge befördert.

Demgegenüber wiesen die Spitzenreiter in den einzelnen Fahrzeug-Kategorien eine sehr hohe Anzahl an Aufträgen auf, etwa ein Pkw-Kurier aus Hamburg mit 17.550 Aufträgen, ein Kastenkombi-Kurier aus Berlin mit 15.830 Aufträgen, ein Fahrrad-Kurier aus München mit 11.027 Aufträgen oder ein iBullitt-Kurier aus Hamburg mit 7.318 Aufträgen.

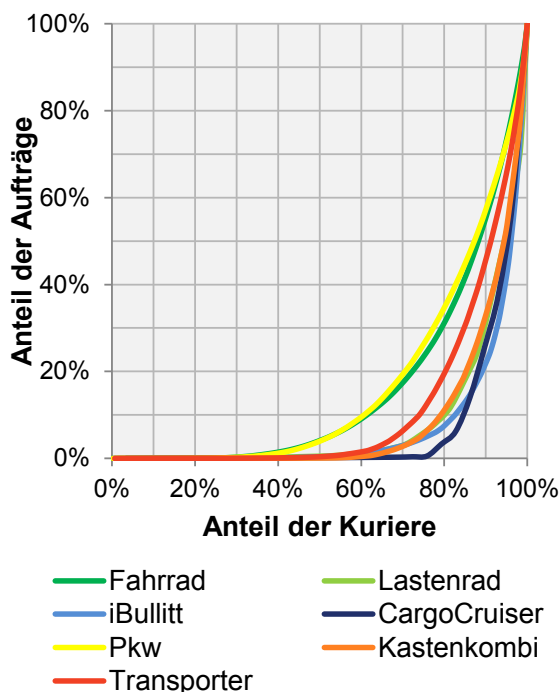


Abbildung 18: Lorenz-Kurven zur Ungleichverteilung von aktiven Kurieren und beförderten Aufträgen

Den insbesondere durch die Mischnutzungen verursachten hohen Grad der Ungleichverteilung zwischen eingesetzten Kurieren und ihren Auftragsanteilen lässt sich Abbildung 18 entnehmen. Fahrrad und Pkw haben hier eine sehr ähnliche Verteilung: Rund 40 % der Kuriere transportierten 90 % der Aufträge und alleine 5 % der Kuriere (also nur wenig mehr als 20 Personen pro Fahrzeugkategorie) vereinten rund 30 % des Auftragsvolumens ihrer Fahrzeugkategorie auf sich.

Die Projektfahrzeuge iBullitt und CargoCruiser zeigten aufgrund des Pilotcharakters des Projekts und der niedrighschwelligen Testmöglichkeit die am stärksten ausgeprägte Ungleichverteilung. Rund 10 % der iBullitt-Kuriere (also etwa 25 Personen) beförderten 90 % der Aufträge.

1.2.8. Nutzung der iBullitts

37 von 40 iBullitts wurden langfristig in die Kurierlogistik der Projektpartner integriert, davon entfielen rund 17 Fahrzeuge – es gab geringfügige Schwankungen der Fahrzeugzahl im Laufe des Projekts – auf den Projektpartner Messenger (Berlin). Folglich wurden mit ca. 44.000 Aufträge auch die meisten Aufträge in Berlin mit den iBullitts befördert (siehe Tabelle 7). Die Unternehmen in Düsseldorf, Hamburg und München verwendeten vier iBullitts, in Bremen und Nürnberg wurden drei iBullitts genutzt, in Leipzig und Potsdam eines. Die restlichen drei Fahrzeuge wurden an Interessierte außerhalb des Kuriermarkts ausgeliehen (siehe hierzu auch Kapitel 1.6), als Messe- oder Demonstrationsfahrzeug eingesetzt oder als Reserve für verunfallte Fahrzeuge verwendet.

Rund 119.000 Aufträge wurden mit den iBullitts im 21-monatigen Projektzeitraum in der Auftragsdatenbank registriert. Dies entspricht 7,5 % aller von den Kurierzentralen durchgeführten Sendungen. Dieser Anteil am Auftrags-Modal-Split zeigt, dass die Projektfahrzeuge einen substanziellen Teil der Kurieraufträge übernommen haben. Er kann daher als Beleg für die gelungene Implementation der iBullitts in die Abläufe der Kurierzentralen gelten.

	Anzahl iBullitts (ca.)	Anzahl iBullitt- Aufträge	Anteil an allen Aufträgen	Mittlere Auftrags- distanz [km]	Auftrags- distanz vorhanden	iBullitt Fahrleistung [km] (Absch.)	Anteil an Gesamt- fahrleistung (Absch.)
Berlin	17	43.923	9,3 %	4,4	92,8 %	182.000	5 %
Bremen	3	12.340	10,6 %	3,5	44,1 %	43.000	9 %
Düsseldorf	4	4.240	3,3 %	3,7	97,3 %	16.000	3 %
Hamburg	4	23.807	5,2 %	3,2	93,4 %	76.000	2 %
Leipzig	1	3.110	3,3 %	7,2	89,2 %	18.000	1 %
München	4	21.473	11,6 %	3,8	97,0 %	81.000	8 %
Nürnberg	3	3.251	2,7 %	3,8	84,1 %	12.000	2 %
Potsdam	1	6.820	32,6 %	4,5	83,8 %	24.000	12 %
Gesamt	37	118.964	7,5 %	3,9	87,9 %	455.000	4 %

Tabelle 7: Nutzung der Projektfahrzeuge

Die Lastenräder sind im Alltagsgeschäft der Firmen als selbstverständliches Transportfahrzeug angekommen. Alle Kurierzentralen rechneten in ihrer Einsatzplanung bereits nach wenigen Monaten fest mit den Kapazitäten der Elektro-Lastenräder und nutzen diese auch über das Projektende hinaus weiter. „Unsere Logistik wäre mittlerweile ohne die iBullitts undenkbar“, fasst etwa Stefan Kerscher, Geschäftsführer bei Rapid (Standort München), die Eignung der Projektfahrzeuge zusammen. München ist neben Berlin und Bremen einer der Standorte, wo

etwa jeden zehnten Auftrag mit den Projektfahrzeugen durchgeführt wurde. Spitzenreiter in dieser Wertung ist der Standort Potsdam, wo fast jeder dritte Auftrag per iBullitt befördert wurde. Den geringsten Änderungsimpuls auf die operative Abwicklung der Kurieraufträge hatten die Elektro-Lastenräder in den Feldversuchsstädten Düsseldorf, Leipzig und Nürnberg, wo der Auftragsanteil der iBullitts bei etwa 3 % lag. Eine weiterführende Auswertung zum Modal Split der anderen Fahrzeugkategorien und dessen Veränderung in Abhängigkeit der Implementierung der Elektro-Lastenräder findet sich in Kapitel 1.3.2.

Geht man von einer vollen Auslastung der Fahrzeuge, entsprechend 20 Einsatztagen im Monat aus, wurde jedes der Projektfahrzeuge im Mittel für rund acht Aufträge täglich verwendet. Ein zufriedenstellender Wert in Hinblick auf die Zielvorgabe, die Fahrzeuge kontinuierlich einzusetzen und dadurch öffentlich sichtbar zu halten. Selbstverständlich gab es Schwankungen in der Nutzungsintensität, weniger saisonal als mehr zwischen den Standorten sowie zwischen einzelnen Kurieren. Standortbezogener Spitzenreiter war ein einzelner Kurier in Potsdam, der rechnerisch 19 Aufträge täglich transportierte²¹. Beachtlich sind aber auch die Werte aus Hamburg und München, wo jeweils mit vier iBullitts deutlich über 20.000 Aufträge durchgeführt wurden. Dies entspricht rund 13 Aufträgen je (rechnerischem) Einsatztag – ohne Berücksichtigung von Urlaubs- oder sonstigen Ausfallzeiten.

Die mittlere Auftragsdistanz für iBullitt-Aufträge liegt bei 4 km. Mit Ausnahme von Hamburg (dortiger Mittelwert 3 km) und Leipzig (dortiger Mittelwert 6 km) weisen alle Standorte in etwa diesen Wert auf.

Die Spalte „Auftragsdistanz vorhanden“ in der Tabelle 7 gibt an, welcher Anteil der in der Datenbank erfassten iBullitt-Aufträge einen gerouteten Wert für die Auftragsdistanz / Last-km besitzt – insgesamt liegt diese Information bei 88 % der Aufträge vor. Um die Fahrleistung im operativen Betrieb abzuschätzen, wurde angenommen, dass die Streckenlängen der restlichen Aufträge – also solche ohne Information zur Sendungslänge – standortfein die gleichen Mittelwerte aufweisen. Es ist dementsprechend von einer summierten Auftragsdistanz bzw. Fahrleistung von rund 455.000 km auszugehen, was in etwa einem Anteil von 4 % der von allen Fahrzeugen verursachten Auftragsdistanz entspricht (Fahrleistungs-Modal-Split). Eine weitergehende Analyse zu Veränderungen im Fahrleistungs-Modal-Split zeigt ebenfalls das Kapitel 1.3.2.

Der zeitliche Verlauf der Nutzung der iBullitts wird in Abbildung 19 absolut und Abbildung 20 relativ dargestellt. In der absoluten Darstellung lässt sich das tendenzielle Wachstum der mit dem iBullitt beförderten Sendungsmengen gut sehen.

²¹ Potsdam erhielt – als Ersatz für Mainz – das Projektfahrzeug erst drei Monate später als die anderen Feldversuchsstädte, so dass der Projektzeitraum hier 18 Monate lang ist.

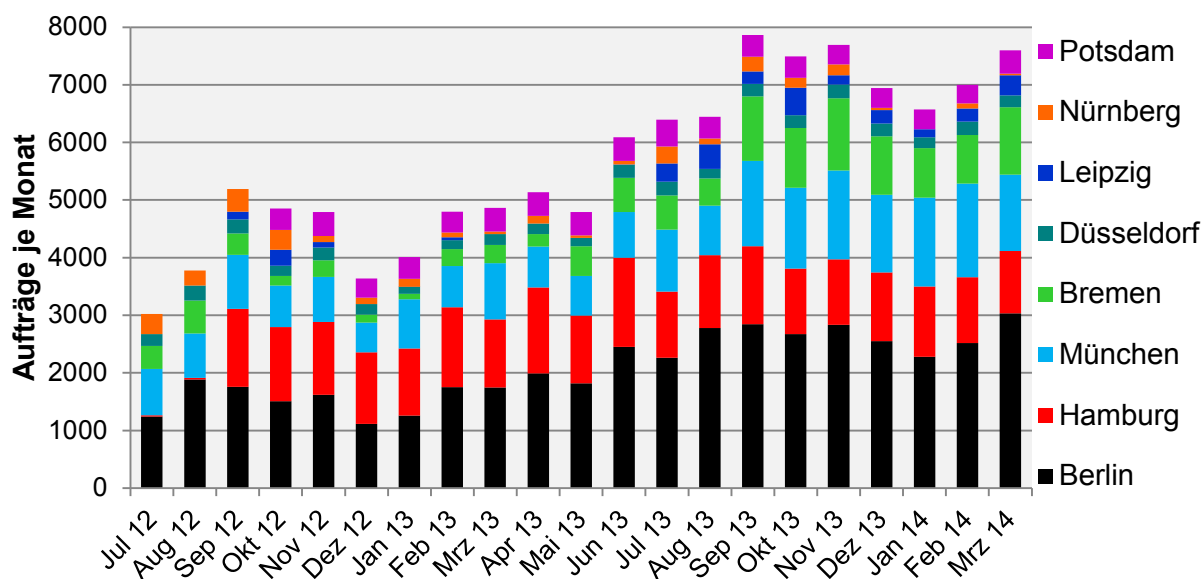


Abbildung 19: Zeitliche Entwicklung der iBullitt-Aufträge (absolut) in den Feldversuchsstädten

Als Ursachen für dieses Wachstum konnten identifiziert werden:

- Die deutliche Professionalisierung von Wartung und Service der Projektfahrzeuge, welche zu einer geringeren Ausfallquote von Fahrzeugen führte.
- Die sich nach einigen Monaten verfestigende Nutzerstruktur: Einige Testnutzer kehrten zu ihrem ursprünglichen Fahrzeug zurück, andere entschieden sich langfristig für das iBullitt.
- Die Lerneffekte der iBullitt-Kuriere: Sie gewöhnten sich an das neue Fahrgefühl, erzielten Effizienzgewinne in der Fahrzeug-Beherrschung und schöpften seine Einsatzmöglichkeiten besser aus.
- Die Verbesserung der Auftragslage für Lastenrad-Transporte durch den wachsenden Bekanntheitsgrad der Transportalternative Lastenrad auf Kundenseite, auch teilweise durch aktiver Kundenakquise seitens der Kurierzentralen.
- Die Sensibilisierung aller am Kurierauftrag beteiligten Personen, welche bspw. durch ein Training der Call-Center-Mitarbeiter und Disponenten gesteigert werden konnte.
- Die aktive Anwerbung von Lastenrad-Kurieren.

In der Folge wuchs die Anzahl an iBullitt-Aufträgen von September 2012 bis September 2013 um 51 % und erreichten seitdem fortlaufenden Werte um die 7000 Sendungen monatlich oder ca. 10 Sendungen pro Fahrzeug und Tag. Ein substanzieller witterungsbedingter Einfluss auf die Lastenrad-Nutzung ließ sich weder in den Auftragsdaten noch im Gespräch mit Verantwortlichen und Kurieren feststellen.

Neben dem absoluten Wachstum der Auftragszahlen ist auch die standortbezogene Nutzungsintensität der Projektfahrzeuge im zeitlichen Verlauf von Interesse. Mit Nutzungsintensität ist die monatliche Anzahl an Aufträgen je Fahrzeug gemeint (siehe Abbildung 20). Dies kann als wichtiger Indikator für den Erfolg der Elektro-Lastenräder bei den betreffenden Kurierzentralen gesehen werden. Die monatlichen Auftragszahlen je iBullitt weisen eine hohe Bandbreite zwischen 0 und 490 Aufträgen auf und liegen im Mittel über alle Standorte bei 190 Aufträgen monatlich.

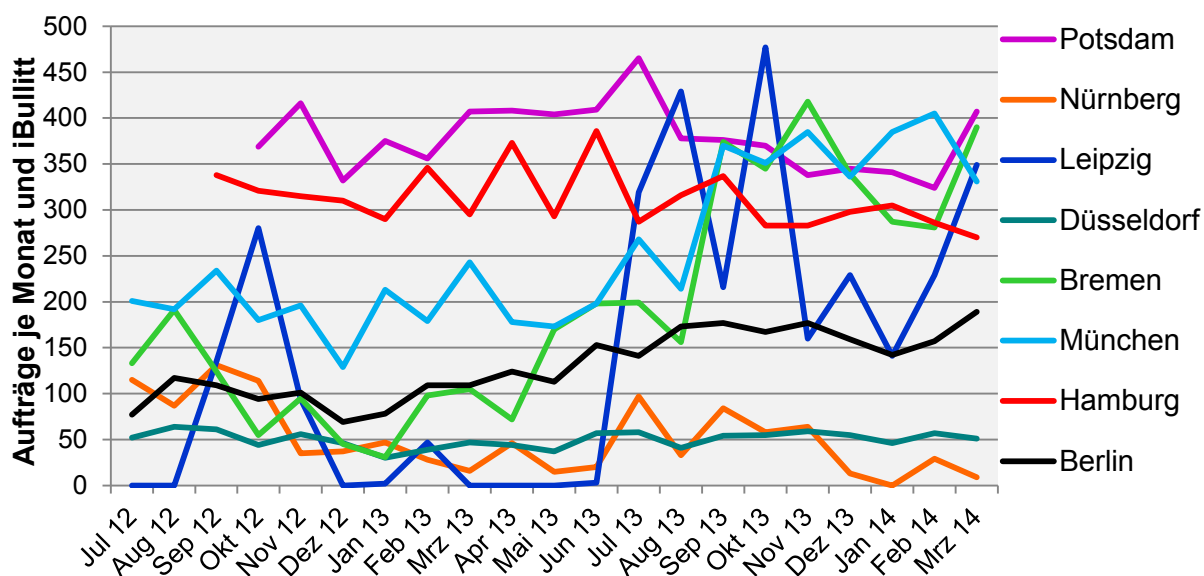


Abbildung 20: Zeitliche Entwicklung der iBullitt-Aufträge (relativ) in den Feldversuchsstädten

Zwei Standorte (**Hamburg** und **Potsdam**) zeigten eine kontinuierlich hohe Nutzung von rund 300 bis 450 Aufträgen je Monat und Fahrzeug. In beiden Unternehmen wurden die Projektfahrzeuge langfristig an hochgradig motivierte Interessenten vergeben, in Hamburg an vier Kurier und in Potsdam an einen. Nahezu sämtliche iBullitt-Aufträge wurden dementsprechend auch von diesen Personen durchgeführt. Die Anzahl an Aufträgen je Kurier lag zwischen 4.300 und 7.300.

Andere Standorte zeigten im Laufe der Projektlaufzeit eine Steigerung der Nutzungsintensität. Als Beispiel hierfür kann der Hauptstandort **Berlin** angeführt werden, wo der Einsatz der großen Flotte von 17 iBullitts kontinuierlich optimiert wurde. Zehn „Heavy User“ verwendeten die Projektfahrzeuge hier für jeweils 1.500 bis 7.000 Aufträge. Die anderen Fahrzeuge wurden wechselnd an Tester, Gelegenheits- oder saisonale Nutzer vergeben.

Eine Steigerung der Nutzungsintensität trifft auch für den Standort **München** zu, wo der betreffende Wert von anfänglich 200 Aufträgen je Fahrzeug und Monat auf etwa 350 Aufträge gesteigert werden konnte. In München wurden drei der vier Projektfahrzeuge Kurieren fest zugeordnet. Zwei Kurier nutzten ihr iBullitt über die gesamte Projektlaufzeit, zwei weitere Fahrer

waren hintereinander jeweils rund ein Jahr mit dem Elektro-Lastenrad im Einsatz. Das vierte Fahrzeug wurde im ersten Jahr für weitere Nutzungsinteressierte und Gelegenheitsfahrer vorgehalten und ansonsten als Übungsfahrzeug und Reserve gesehen. Im zweiten Jahr wurde auch dieses einem Kurier fest zugeteilt.

Einen ähnlich erfolgreichen Endwert erreichte **Bremen**. Dort wurden die iBullitts nicht fest an einzelne Kuriere zugewiesen, sondern standen als Fahrzeugpool allen Kurieren zur Verfügung. An diesem Standort hat man gute Erfahrungen mit dieser Flottenlösung gesammelt. Insgesamt nutzten 48 Kuriere die vier Projektfahrzeuge, davon fuhren 23 mehr als 100 Aufträge. Sieben Kuriere (alle über 700 Aufträge) waren allerdings die Hauptnutzergruppe (zusammen etwa 60 % aller Bremer iBullitt-Aufträge). Mit Ausnahme eines Kuriers waren alle Nutzer schon seit Beginn der Projektlaufzeit für die Kurierzentrale aktiv. Für viele dieser Kuriere war die Nutzung des Elektro-Lastenrads eine willkommene Abwechslung vom klassischen Fahrrad. Wechsel zwischen diesen Transportmitteln fanden eher nach größeren zeitlichen Intervallen (etwa monats- oder quartalsweise) statt.

In **Düsseldorf** wurden die vier Elektro-Lastenräder kontinuierlich eingesetzt, allerdings mit einer geringeren Nutzungsintensität von im Mittel etwa 50 Aufträgen je Monat und Fahrzeug. Düsseldorf stellte die Elektro-Lastenräder allen Interessierten als Flotte zur Verfügung. 4 Kuriere fuhren jeweils zwischen 400 und 1.100 Aufträge mit dem iBullitt, allerdings war nur einer dieser Kuriere über die gesamte Projektlaufzeit für die Düsseldorfer Kurierzentrale tätig. Zwar testeten rund 40 weitere Kuriere ebenfalls die iBullitts, hier ergab sich allerdings kein langfristiges Nutzungsinteresse, so dass die Zentrale gegen Ende der Projektlaufzeit auf 3 iBullitts reduzierte.

Wechselnder Erfolg war den Elektro-Lastenrädern in **Nürnberg** beschieden. Auch hier gab es vier Kuriere, die einige Monate größtenteils mit dem Elektro-Lastenrad Kurieraufträge beförderten und die Fahrzeuge zwischen 500 und 1.100 mal nutzten. Allerdings waren diese Kuriere nur jeweils 6 bis 12 Monate für die Kurierzentrale tätig. Die hohe Fluktuation konnte nicht mit anderen Fahrern kompensiert werden, nur etwa zehn weitere Kuriere testeten die Projektfahrzeuge und entschieden sich gegen eine längerfristige Verwendung.

Am Standort **Leipzig** wird die Wichtigkeit einer strategische Einbindung der Elektro-Lastenräder in die Geschäftsabläufe einer Kurierzentrale deutlich. Nachdem sich ein zunächst fest zugewiesener Kurier im Herbst 2012 gegen eine anhaltende Nutzung ausgesprochen hat, fand sich längere Zeit kein Nachfolger. Aufgrund anderer dringlicherer Verpflichtungen konnte sich der Geschäftsführer erst im Frühjahr 2013 diesem Thema widmen und schrieb eine Stelle speziell für einen Lastenrad-Kurier aus. Des Weiteren wurden die an diesem Standort recht zahlreichen Overnight-Dropoffs neu strukturiert und jeden Morgen lastenrad-taugliche Sendungen gebündelt. Somit konnte ab Juli 2013 eine hohe Nutzungsintensität erreicht werden.

Ursprünglich waren auch zwei iBullitts für den Standort **Mainz** vorgesehen. Nach einer anfänglich positiven Erwartungshaltung seitens der Geschäftsführung mussten die Elektro-Lastenräder allerdings nach einigen Monaten abgezogen werden, da trotz mehrfachen Appells des

Geschäftsführers Georg Schmitt kein Kurier für eine dauerhafte Nutzung rekrutiert werden konnte. Als Gründe hierfür gab Schmitt die geringe Zahl an innenstadtnahen, lastenrad-affinen Sendungen an. Ein beträchtlicher Anteil der Aufträge mit größeren Gütern ist regional im Rhein-Main-Gebiet (z.B. nach Wiesbaden oder Frankfurt) verteilt und daher mangels meist fehlendem Folgeauftrag für Fahrrad- und iBullitt-Kuriere nicht lukrativ. Da ein Tätigkeitsschwerpunkt der Kurierzentrale im Healthcare-Bereich (z.B. Bluttransporte) liegt, wurde die Möglichkeit diskutiert, ein iBullitt mit Kühlaggregat nachzurüsten. Dies konnte allerdings weder aus Eigenmitteln des Unternehmens noch aus Projektmitteln finanziert werden.

1.2.9. Nutzung des CargoCruisers



Abbildung 21: CargoCruiser als „mobiles Depot“ (Foto: Messenger)

In Ergänzung zu den iBullitts wurde in Berlin das dreirädrige Elektro-Lastenrad „CargoCruiser“ eingesetzt. Ursprünglich waren vier CargoCruiser für eine tiefergehende Bewertung dieses Modells vorgesehen, diese konnten aber nicht geliefert werden, da sich der Hersteller nach Projektbeginn aus dem Markt der Leichtelektrofahrzeuge zurückgezogen hat.

Der CargoCruiser wurde von Messenger in Berlin vor allem für Overnight-Pickups und Festtouren verwendet. Fünf Kuriere nutzen das Fahrzeug alternierend für insgesamt ca. 7.700 Aufträge und eine summierte Auftragsdistanz von ca. 21.000 km.

Im Zusammenspiel mit den iBullitts fungierte der CargoCruiser häufig als „mobiles Depot“ (siehe Abbildung 21). Je nach Bedarf wurden Sendungen von den wendigeren iBullitts in die größere Transportkiste des CargoCruisers umgeladen und anschließend gebündelt zum Depot gefahren. Eine Anwendung fand dieses Modell in einem verkehrlich stark belasteten Gebiet in Berlin-Mitte (5 Postleitzahlen-Gebiete, abgebildet auf der rechten Seite der Abbildung 22), in dem täglich rund 60 (± 20) Aufträge anfielen. Vor der Nutzung der Elektro-Lastenräder teilten sich Fahrräder und ein Kastenkombi die Auftragsabwicklung. Nach der Implementierung von CargoCruiser und iBullitt konnte der Kastenkombi-Anteil deutlich reduziert werden. Hier zeigt sich die Bedeutung einer „aktiven“ und strategischen Einbettung der Projektfahrzeuge. Die hier beispielhaft dargestellte Tour wurde den Möglichkeiten der Lastenräder entsprechend bewusst ausgewählt und umstrukturiert.

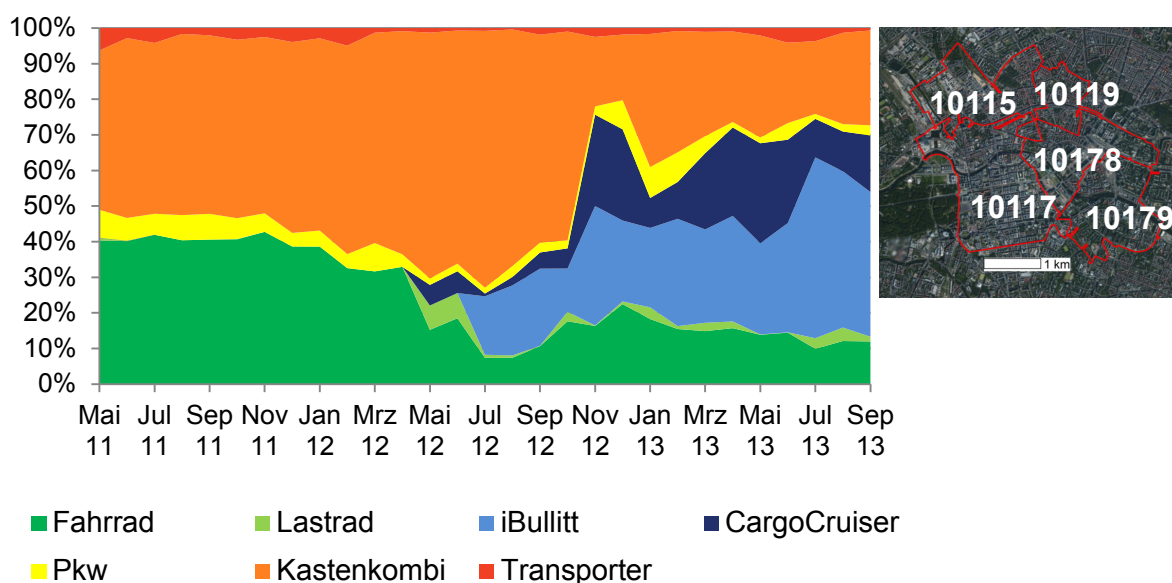


Abbildung 22: Zeitliche Entwicklung des Auftrags-Modal-Splits einer Overnight-Pickup-Tour in Berlin-Mitte

1.2.10. Zusammenfassung: Strukturen der betrachteten Kuriermärkte

Die Projektfahrzeuge iBullitt und CargoCruiser haben sich in einen Markt eingegliedert, der bereits von bis zu fünf weiteren Kurierfahrzeug-Kategorien bedient wurde, sie konkurrieren insbesondere mit Fahrrädern und Pkw. In den meisten Feldversuchsstädten wird die Auftragslage durch Direktverkehre dominiert, allerdings sind iBullitts insbesondere für Overnight-Aufträge sehr gut geeignet und könnten sich in diesem Feld weiter etablieren. Der CargoCruiser leistete wertvolle Arbeit als mobiles Depot für Overnight-Einsammeltouren in Berlin-Mitte.

Die Nutzungshäufigkeit der Projektfahrzeuge zeigte ein Wachstum von 51 % innerhalb eines Jahres. In 21 beobachteten Monaten wurden rund 127.000 Aufträge über einer Distanz von etwa einer halben Million Last-km umweltfreundlich transportiert. In einigen der beteiligten Städten beförderten die Kuriere jeden zehnten Auftrag mit einem Elektro-Lastenrad. Die Projektfahrzeuge wurden dabei sehr heterogen genutzt: Viele Testnutzer mit wenigen Aufträgen standen einigen „Heavy User“ gegenüber. Ein Zehntel der ca. 250 iBullitt-Tester vereinte 90 % der Aufträge auf sich. Einige Kuriere kamen dabei regelmäßig auf 400 Aufträge monatlich.

iBullitt-Aufträge sind noch stärker als der ohnehin innerstädtisch geprägte Kuriermarkt auf wenige PLZ-Gebiete konzentriert. Die Auftragsdistanzen sind bei iBullitts und Fahrrädern sehr ähnlich verteilt und im Mittel 4 km lang, während Pkw-Kuriere Sendungen durchschnittlich 11 km weit transportieren. Während mit den iBullitts zwar keine längeren Einzeldistanzen als mit dem Fahrrad gefahren werden, addieren sich alle Aufträge eines Tages aber zu einer größeren Summe an Last-km. Jeder dritte iBullitt-Kurier legte täglich zwischen 60 und 120 km zurück. Die iBullitts zeigten in ihrem zeitlichen Einsatzprofil wenig Abweichung zu anderen Kurierfahrzeugen.

Mit einem Auftragsanteil von rund 8 % aller von den Projektpartnern beförderten Sendungen haben sich die Elektro-Lastenräder in kurzer Zeit erfolgreich in den Kuriermarkt eingegliedert.

1.3. Potenziale von Elektro-Lastenrädern

Die Potenzialbewertung der Elektro-Lastenräder basiert auf den Grad der verkehrlichen und emissionsbezogenen Veränderungen, welche nach dem Eintritt der Projektfahrzeuge in den Markt der Kurierdienstleistungen beobachtet werden konnten. Nach einer kurzen Vorstellung des technischen Substitutionspotenzials (1.3.1) wird detailliert auf die Dynamik der von den Projektfahrzeugen beeinflussten Veränderungen im Modal Split eingegangen (1.3.2). Die gewonnen Erkenntnisse führen dann zu zwei Abschätzungen der direkten CO₂-Substitution (1.3.3 und 1.3.4). Anschließend bewertet eine Analyse der Gesamtbetriebskosten die ökonomische Wettbewerbsfähigkeit der Elektro-Lastenräder (1.3.5). Das Kapitel endet mit einer Zusammenfassung (1.3.6).

1.3.1. Technisches Substitutionspotenzial von Elektro-Lastenrädern

Die Daten aus dem Vergleichszeitraum ermöglichten eine Abschätzung des Potenzials für Elektro-Lastenräder im Kuriergeschäft. Die Größenordnung dieses Substitutionspotenzials wurde mithilfe von Annahmen in den zwei Dimensionen Sendungsinhalt und Auftragsdistanz des zu beförderten Auftrags durchgeführt.



Abbildung 23: Theoretische Höchstbeladung eines iBullitts mit Maxibox: 25 „Graukartons“ (Foto: Messenger)

Sendungsinhalt: Informationen hierzu stehen beim Projektpartner Messenger (Berlin) in rund der Hälfte der Fälle zur Verfügung, allerdings nur in Form eines Freitextfelds, in welches die Mitarbeiter des Call Centers Eingaben tätigen können. Um die Eignung der Cargobox des Projektfahrzeugs iBullitt (Volumen: 176 l) bewerten zu können, wurden ca. 117.000 der Berliner Freitext-Daten zum Inhalt der Sendung in die binäre Variable „mit dem iBullitt transportierbar“ und „nicht transportierbar“ kodiert. In der Praxis galten Sendungsumfänge von 15 sogenannte Graukartons (die bspw. für Flyer oder Serienbriefe verwendet werden, vgl. Abbildung 23), 3 Kopierkartons (mit jeweils 2500 Blatt A4-Papierbögen) oder ein Standard-Umzugskarton als Maximum für die Projektfahrzeuge. Die Kodierung ergab, dass etwa 89 % der beförderten Güter aufgrund ihres Volumens und Gewichts in der Cargobox transportfähig wären.

Auftragsdistanz: Die maximale Sendungslänge, welche realistisch von Kurieren auf Elektro-Lastenrädern akzeptiert wird, wurde für diese Abschätzung nach Expertenbefragung mit Fahrrad-Kurieren auf 10 km festgelegt.

Bei Anwendung dieser beiden Dimensionen ergab sich für Berlin, dass 66 % der Aufträge und 36 % der daraus resultierenden Fahrleistung mit den Projektfahrzeugen durchführbar wären. Diese Werte beinhalten allerdings auch die ohnehin mit Fahrrädern transportierten Sendungen. Wendet man die Dimensionen ausschließlich auf die Menge der mit Pkw durchgeführten

Sendungen an, lag das technische Substitutionspotenzial bei 42 % der Aufträge und 19 % der Fahrleistung. Das entspräche im Projektzeitraum, in welchem rund 6,2 Mio. km per Pkw zurückgelegt wurden einem technischen CO₂-Substitutionspotenzial von ca. 236 t. Ausführlicher wird diese Abschätzung in einem wissenschaftlichen Artikel²² behandelt, welcher als Paper 1 im Anhang 1 zu finden ist.

1.3.2. Veränderungen des Modal Splits nach Implementierung der Projektfahrzeuge

Das Kapitel 1.2 hat gezeigt, dass die Projektfahrzeuge in hohem Maße in die Abläufe der Kurierzentralen integriert und für rund 127.000 Sendungen verwendet wurden. Eine zentrale Aufgabe des Projekts war es, diese Quantität in Relation zur (ggf. veränderten) Nutzung von anderen Transportmitteln zu setzen und somit Aussagen zur Potenzialbewertung dieser Fahrzeuginnovation zu treffen. Insofern lautet die hier zu beantwortende Frage: Welche Veränderung in der Verkehrsnachfrage und in der Bedeutung der verschiedenen Kurierfahrzeuge (Modal Split) ließ sich nach der Einflottung der Elektro-Lastenräder beobachten?

Zunächst soll die Entwicklung der untersuchten Märkte über die Zeit nachvollzogen werden: Abbildung 24 zeigt die Nachfrageseite und Abbildung 25 die Angebotsseite des untersuchten Marktes für urbane Kurierdienstleistungen, jeweils für Werktage im gesamten 34-monatigen Beobachtungszeitraum von Mai 2011 bis März 2014. Unter (Güterverkehrs-) Nachfrage wird die Anzahl aller Kurieraufträge verstanden, unter (Transportmittel-) Angebot die Anzahl der aktiven Kuriere, gleichbedeutend mit dem Fahrzeugpool, mit dem die Nachfrage bedient wird.

Trotz der zeitlich hoch aufgelösten (tagesgenauen) Darstellung ist in groben Zügen eine stabile, fast konstante Struktur zu erkennen. Die Nachfrage liegt häufig zwischen 3.500 und 4.000 Aufträgen an Werktagen, das Angebot zwischen 350 und 400 aktiven Kurieren, so dass Kuriere im Mittel etwa zehn Aufträge täglich durchführen. Nachfrage und Angebot weisen parallele Verläufe auf, man sieht ein etabliertes Marktgleichgewicht, welches aus der hohen Erfahrung und Routine der beteiligten Unternehmen in der Abwicklung ihres operativen Geschäfts resultiert. Obwohl individuelle Kuriere sehr frei ihre Arbeitszeit gestalten können, gibt es offenbar selten Zeiten mit Mangel oder Überschuss an aktiven Kurieren. Deutlich erkennbar sind sehr regelmäßige saisonale Schwankungen, insbesondere die Spitzen im Vorweihnachtsgeschäft, das Minimum um den Jahreswechsel und eine deutlich schwächere Auftragslage in der Sommerurlaubszeit.

²² Gruber J, Ehrler V, Lenz B (2013): Technical Potential and User Requirements for the Implementation of Electric Cargo Bikes in Courier Logistics Services. In: Selected Proceedings of the 13th World Conference on Transport Research (WCTR), Rio de Janeiro, Brasil, 15-18 July 2013.

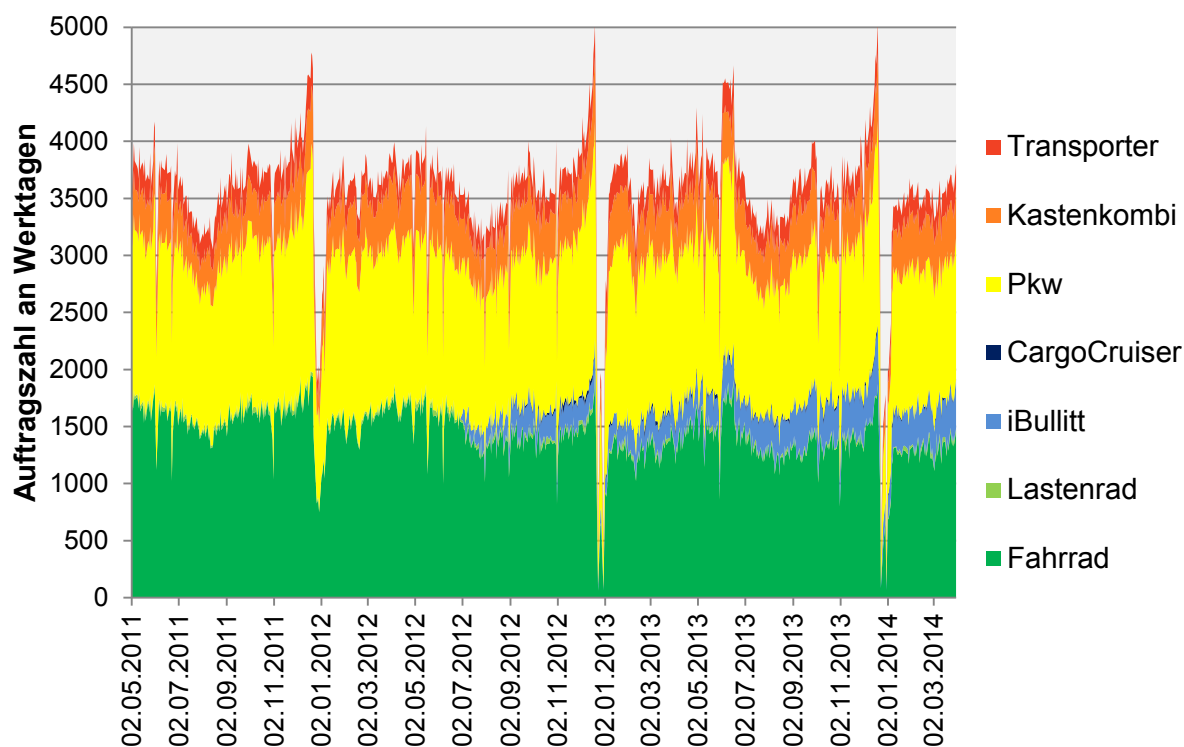


Abbildung 24: Zeitliche Entwicklung der täglichen Auftragszahl, entspricht der Nachfrage nach Kurierdienstleistungen (alle Standorte, alle Auftragstypen)

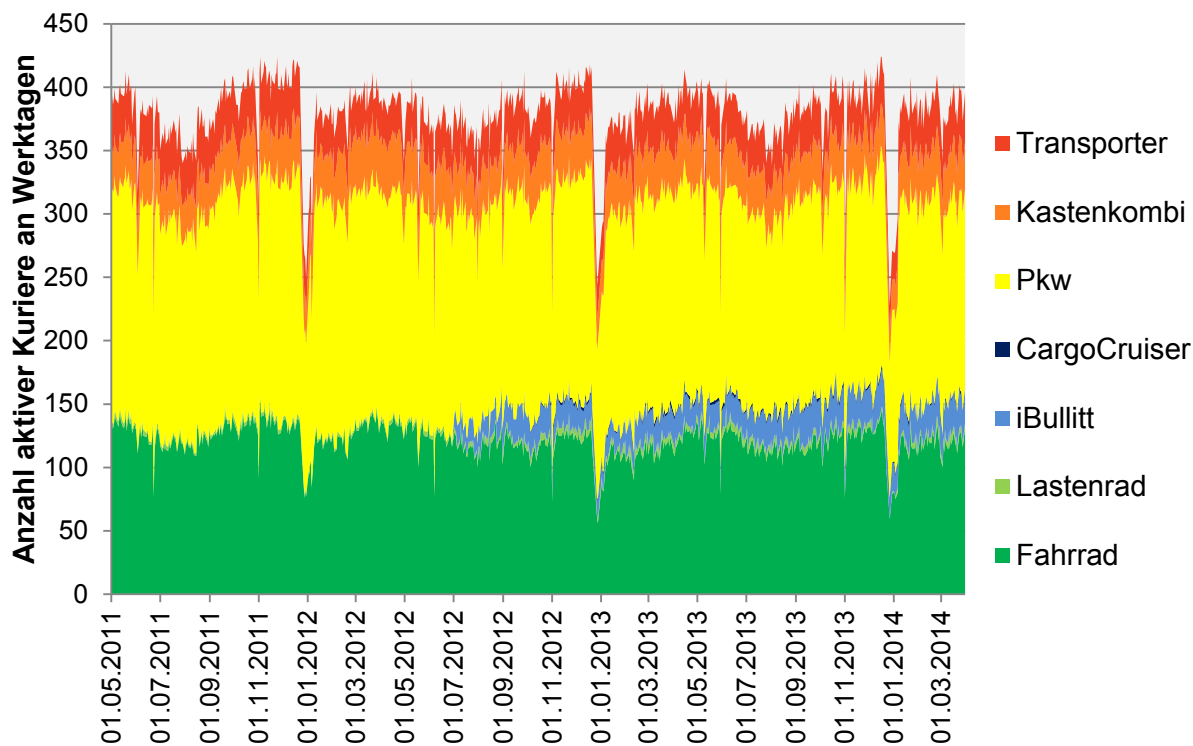


Abbildung 25: Zeitliche Entwicklung der täglich aktiven Kuriere, entspricht dem Angebot an Fahrzeugen (alle Standorte, alle Auftragstypen)

Der Markteintritt der rund 40 Projektfahrzeuge ist ab Juli 2012 sichtbar. Das blaue Segment, welches die Elektro-Lastenräder kennzeichnet, wächst und die Nutzungsintensität stieg wie bereits beschrieben. Große Lerneffekte, welche zu einer Steigerung der Nutzung führten, sind vor allem im ersten halben Jahr sichtbar, anschließend verblieben die blauen Anteile der Projektfahrzeuge recht konstant.

Im Verhältnis zu den anderen Modi sind in dieser Darstellung nur begrenzte Effekte sichtbar. Die Summe aus Fahrrad- und Elektro-Lastenrad-Aufträgen im Projektzeitraum zeigt keine deutliche Wachstumstendenz gegenüber den Fahrradaufträgen im Vergleichszeitraum.

Dennoch scheint sowohl der Anteil von Fahrradaufträgen als auch, in geringerem Maße, von Pkw-Aufträgen zu sinken. Dies soll nun näher untersucht werden. Der sehr konstante zeitliche Verlauf der Nachfrage nach Kurierdienstleistungen und des Angebots an Kurierfahrzeugen erlaubt eine aggregierte Betrachtung des Modal Splits im Vergleichs- und Projektzeitraum.

Die Veränderung des Auftrags-Modal-Splits wird in Abbildung 26 sowohl für alle Daten aggregiert, als auch für die acht Standorte separat ausgewiesen. Berücksichtigung fanden hierbei nur Direktverkehre (Point-to-Point- und Multi-Stop-Aufträge, zusammen rund 85 % aller Auftragsdaten). Dies gewährleistet eine Kompatibilität mit der Darstellung des Fahrleistungs-Modal-Splits, welcher in Abbildung 28 dargestellt ist. Für die Analyse der Fahrleistung eignen sich die ca. 15 % Overnight-Aufträge weniger, da diese ein anderes Tourenprofil aufweisen und in der Auftragsdatenbank immer vom Abholpunkt zur Kurierzentrale und nicht zum nächsten Abholpunkt geroutet sind. Daher kann bei Overnight-Aufträgen nicht wie bei Direktverkehren von einer näherungsweisen Übereinstimmung von Auftragsdistanz/Last-km und tatsächlich zurückgelegter Fahrleistung ausgegangen werden.

Über alle beteiligten Standorte aggregiert wurden im Vergleichszeitraum (innerer Ring in der Abbildung 26, links oben) 48 % der Sendungen im Direktverkehr mit Fahrrädern oder – in sehr geringem Ausmaß – mit nicht-elektrifizierten Lastenrädern befördert. Im Projektzeitraum nach Einführung der Elektro-Lastenräder liegt dieser Wert bei 51 % (43+1+7 %), also 3 Prozentpunkte höher. Der Anteil der 40 Projektfahrzeuge beträgt am Modal Split allerdings mehr: 7 % der Kurieraufträge wurden mit den iBullitts durchgeführt. Allerdings sank gleichzeitig der Anteil der mit herkömmlichen Fahrrädern transportierten Aufträge von 48 % auf 43 %.

Aus diesen Zahlen wird ersichtlich, dass die Elektro-Lastenräder einen positiven Effekt in Hinblick auf einen umweltfreundlicheren Modal-Split hatten. Die iBullitts erwiesen sich insgesamt als konkurrenzfähiger als Fahrräder und waren in der Lage, einen Teil der Pkw-Aufträge zu übernehmen. Dieser positive Effekt wird aber durch das gleichzeitige Absinken des Fahrradanteils am Modal Split begrenzt. Der Grund hierfür liegt vor allem darin, dass es fast ausschließlich Fahrrad-Kuriere waren, die Interesse zeigten, die Elektro-Lastenräder zu nutzen. Somit verringerte sich die Anzahl der verfügbaren Fahrrad-Kuriere.

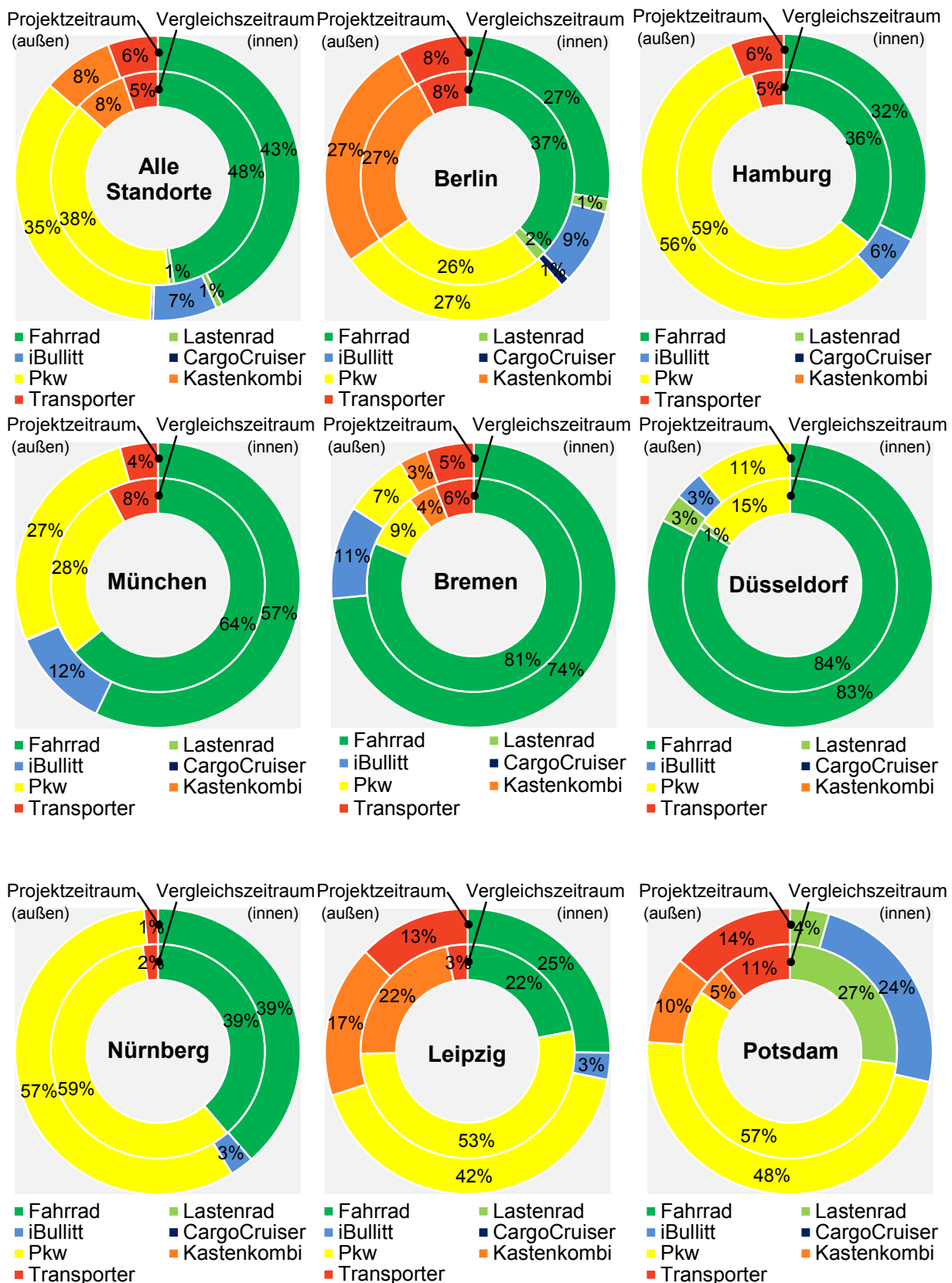


Abbildung 26: Auftrags-Modal-Split im Direktverkehr

Ähnlich wie im aggregierten Sample verlief die Entwicklung in den Standorten Hamburg, München und Bremen: Der Fahrradanteil am Modal Split ging zwar zurück, allerdings in schwächerem Maße wie die neu hinzugekommenen Elektro-Lastenräder den Anteil der umweltfreundlichen Fahrzeuge erhöhte. In den Feldversuchsstädten Düsseldorf, Leipzig und Nürnberg konnte der Fahrradanteil am Modal Split gehalten oder sogar ausgebaut werden – hier trug der gesamte Anteil der Elektro-Lastenräder zu einer Bedeutungssteigerung der nicht-verbrennungsmotorisierten Fahrzeuge bei. Am kleinen Standort Potsdam substituierte im Wesentlichen ein Kurier sein nicht-elektrifiziertes Lastenrad mit einem iBullitt und konnte damit den Anteil am Modal Split geringfügig steigern.

Am Hauptstandort Berlin konnte aus aggregierter Sicht kein positiver Effekt im Sinne eines gesteigerten Anteils der Fahrräder und Lastenräder am Modal Split erreicht werden. Der gemeinsame Modal-Split-Anteil von Fahrrädern und Lastenrädern im Projektzeitraum ist nahezu identisch mit dem Modal-Split-Anteil von Fahrrädern im Vergleichszeitraum.

Dieses unerfreulich wirkende Ergebnis gab Anlass zu einer Detailauswertung, welche für Berlin die komplexe Interaktion von bestelltem Fahrzeugtyp (also der tariflichen Einstufung) und dem tatsächlich verwendeten Transportmittel thematisiert (vgl. Abbildung 27). Weiter oben wurde in Kapitel 1.2.2 bereits die Tarifstruktur von Messenger beschrieben, welche die Einstufung eines Kurierauftrags in 5 Kategorien (Fahrrad, Lastenrad, Pkw, Kastenkombi und Transporter) in Abhängigkeit der Gutgröße und unabhängig von der Auftragsdistanz vorsieht.

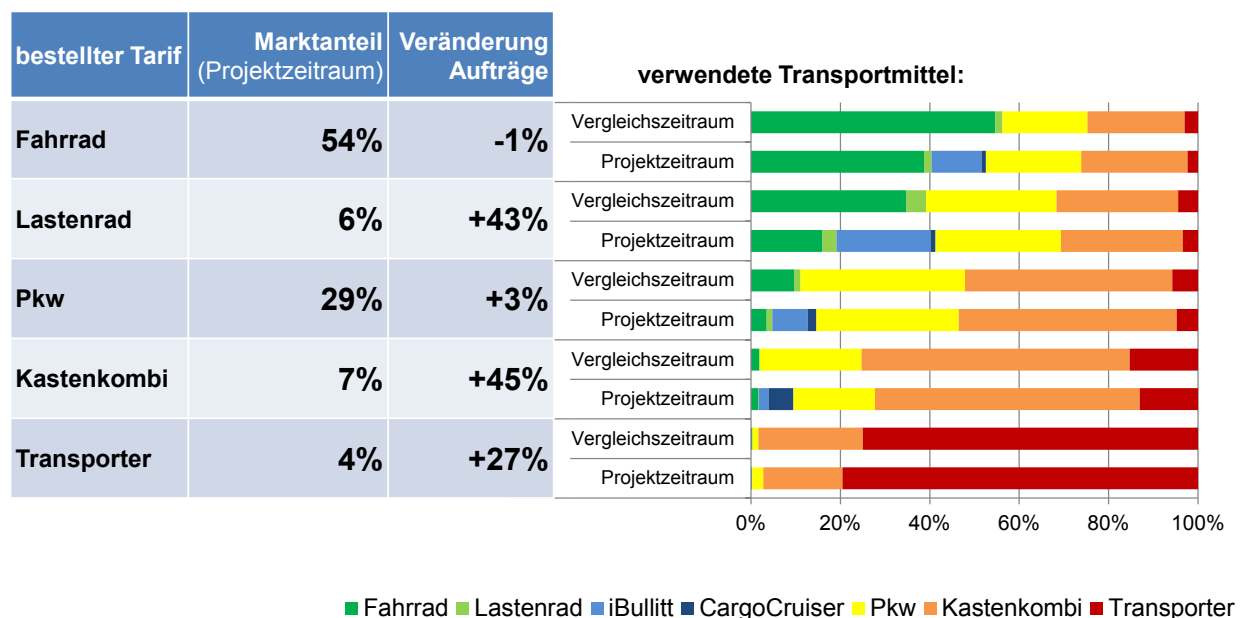


Abbildung 27: Tarifliche Einstufung eines Kurierauftrags und verwendete Transportmittel im zeitlichen Vergleich

Aus der Tabelle auf der linken Seite von Abbildung 27 wird ersichtlich, dass im Projektzeitraum 54 % der Sendungen als Fahrrad-Auftrag und 29 % der Sendungen als Pkw-Auftrag eingestuft wurden. Während die Anzahl der als Fahrrad-Auftrag eingestuften Sendungen gegenüber dem Vergleichszeitraum um 1 % zurückging, stieg die Anzahl an Sendungen mit Pkw-Tarif um 3 %. Die kleineren Marktsegmente Lastenrad (6 % Marktanteil), Kastenkombi (7 %) und Transporter (4 %) weisen hohe Wachstumsraten auf. So wurden im Projektzeitraum 43 % mehr Sendungen im Tarif Lastenrad verbucht als im Vergleichszeitraum.

Der Bedeutungsgewinn der Sendungen mit größeren Gutgrößen ist eine wichtige Rahmenbedingung für die Veränderungen im Modal-Split, welche auf der rechten Seite der Abbildung für jede Tarifikategorie separat dargestellt wird. Es wird deutlich, dass der Einsatz der iBullitts zu einem positiven Effekt bei den Tarifikategorien Lastenrad, Pkw und Kastenkombi geführt hat. Der Modal-Split-Anteil von nicht-verbrennungsmotorisierten Fahrzeugen stieg bei Aufträgen mit Pkw-Einstufung von 11 % auf 16 %, bei Aufträgen mit Kastenkombi-Einstufung von 2 % auf 9 % – dieses erfreuliche Teilergebnis zeigt, dass die Projektfahrzeuge tatsächlich dazu beigetragen haben, adäquate Sendungen in einem höheren Umfang umweltfreundlich zu transportieren als früher. Allerdings sank gleichzeitig der Anteil umweltfreundlicher Kurierfahrzeuge bei der Beförderung von Fahrrad-Aufträgen von 56 % auf 53 %. Die Tatsache, dass weiterhin mehr als die Hälfte aller Aufträge als Fahrrad-Aufträge eingestuft werden, führt zum beschriebenen Nullsummenspiel und einem konstant bleibenden Modal-Split-Anteil bei Betrachtung aller Aufträge Berlins.

Als Gründe für diese Beobachtung wurde bereits die konstant bleibende Nachfrage nach Fahrrad-Aufträgen und der Wechsel von Fahrrad-Kurieren auf Elektro-Lastenräder genannt. Der positiv zu bewertende Wille von Kurieren, auf Elektro-Lastenrädern höherwertige Transportaufträge zu fahren, führte dazu, dass paradoxerweise mehr klassische Fahrrad-Aufträge von Pkw befördert wurden. Für die Zukunft kann eine Verbesserung des umweltfreundlichen Modal Splits erreicht werden, wenn neben den Lastenrad-Kurieren weitere Fahrrad-Kuriere angeschlossen werden, damit eine bessere Arbeitsteilung erfolgen kann. Des Weiteren lässt die erfreuliche Entwicklung bei Pkw-Aufträgen die Empfehlung zu, sukzessive weniger Pkw-Kuriere einzusetzen. Dies geschah im Projektzeitraum nur in sehr begrenztem Maße, da die Unternehmen die größtenteils sehr routinierten Pkw-Kuriere nicht von ihren Aufgaben entbinden wollten.

Mehr als der Auftrags-Modal-Split, welcher als Indikator für die generelle Bedeutung und die Präsenz der Fahrzeuge in der Kurierlogistik gesehen werden kann, ist insbesondere im Hinblick auf die im Folgenden dargestellte Klimawirkung der Fahrleistungs-Modal-Split (Abbildung 28) von Bedeutung.

Da die mittleren Auftragsdistanzen von Pkw, Kastenkombi und Transporter etwa doppelt so lang sind wie die von Fahrrad, Lastenrad und iBullitt, ist der klimafreundlich transportierte Wegeanteil nur etwa halb so groß wie der klimafreundlich transportierte Auftragsanteil: Es wird zwar grob die Hälfte der Aufträge mit Fahrrädern und Lastenrädern transportiert, dies generiert aber nur in etwa ein Viertel der Gesamtfahrleistung der untersuchten Kurierzentralen.

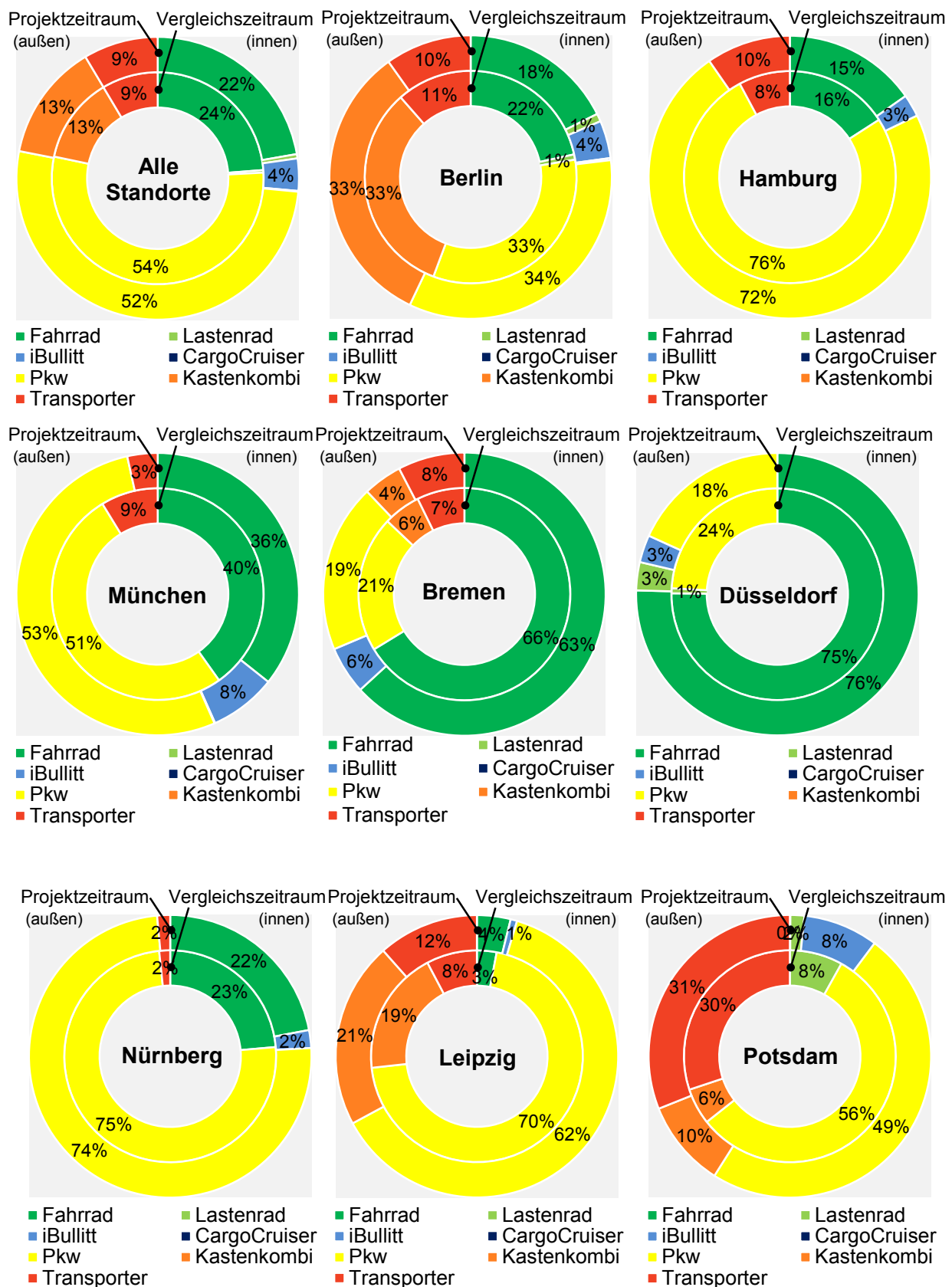


Abbildung 28: Fahrleistungs-Modal-Split im Direktverkehr

Die Unterschiede zwischen den Feldversuchsstädten sind beim Fahrleistungs-Modal-Split sehr ähnlich zu den bereits beschriebenen Beobachtungen bezüglich des Auftrags-Modal-Splits strukturiert.

Aus den in diesem Kapitel dargestellten Modal-Split-Betrachtungen wird ersichtlich, dass sich die Projektfahrzeuge in einen dynamischen Markt eingegliedert haben und ihre Nutzung mit den Fahrleistungsanteilen von anderen Kurierfahrzeug-Kategorien interagierte. Dies sind wichtige Grundlagen für die zwei folgenden Abschätzungen zu den direkten Klimawirkungen des iBullitt-Einsatzes.

1.3.3. CO₂-Substitution durch die Projektfahrzeuge, Abschätzung 1

Die eben beschriebene Veränderung im Fahrleistungs-Modal-Split dient nun zu einer makrostrukturellen Abschätzung²³ der durch die Projektfahrzeuge substituierten CO₂-Emissionen. Hierfür werden für Vergleichs- bzw. Projektzeitraum die Fahrleistungsanteile von Kurierfahrzeugen mit Verbrennungsmotor (Pkw, Kastenkombi und Transporter) denen von Kurierfahrzeugen ohne Verbrennungsmotor (Fahrrad, Lastenrad, iBullitt und CargoCruiser) gegenübergestellt (vgl. Tabelle 8).

	Vergleichszeitraum (5/2011 - 6/2012)	Projektzeitraum (7/2012 - 3/2014)	Fahrleistung [km]
Fahrzeuge ohne Verbrennungsmotor	24,2 %	26,5 %	4,0 Mio.
Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor	75,8 %	73,5 %	11,5 Mio.
Fahrleistung Direktverkehr [km]	6,4 Mio.	9,1 Mio.	15,5 Mio.

Tabelle 8: Veränderung des Fahrleistungs-Modal-Splits von Kurierfahrzeugen mit bzw. ohne Verbrennungsmotoren im Direktverkehr

Die hier dargestellte CO₂-Abschätzung basiert auf der Annahme, dass sich innerhalb dieser zwei Gruppen (Fahrzeuge mit bzw. ohne Verbrennungsmotor) sowohl die Nachfrage nach Kurierdienstleistungen als auch das Angebot an aktiven Kurieren bzw. Transportfahrzeugen zwischen Vergleichs- und Projektzeitraum nicht wesentlich verändert hat. Diese Annahme kann bei der Betrachtung der sehr stabilen Auftragslage (vgl. Abbildung 24) und der ebenso sehr stabilen Zahl aktiver Kuriere (vgl. Abbildung 25) für eine überschlagsmäßige Abschätzung als erfüllt gelten, zumal die sehr hohe Zahl von 2,7 Mio. Aufträgen die Grundlage hierfür bildet.

²³ Neben dieser makrostrukturellen Analyse bestünde theoretisch auch die Möglichkeit, disaggregiert den Substitutionseffekt jeder individuellen Lastenrad-Fahrt zu bewerten. Die dahinter liegende Frage („Welches Transportmittel hätte diesen Auftrag mit welcher Wahrscheinlichkeit transportiert, gäbe es keine Elektro-Lastenräder?“) stellt komplexe Anforderungen an die Modellierung der Verkehrsmittelwahl im System Kurierlogistik, welche innerhalb dieses Projektes nicht geleistet werden konnte, aber relevanten Forschungsbedarf für die Zukunft aufzeigt.

Der Modal-Split von Fahrzeugen ohne Verbrennungsmotor erhöhte sich bei Direktverkehren von 24,2 % auf 26,5 %. Bezogen auf die 9,1 Mio. km Fahrleistung im Direktverkehr sowie die zusätzlichen 1,5 Mio. km für Overnight-Aufträge²⁴ ergibt sich durch die Differenz im Fahrleistungs-Modal-Split von 2,3 %-Punkten ein direkt substituierter Wert von 244.000 km.

Für die Ermittlung des CO₂-Flottenausstoßes wurden die konkreten Fahrzeugmodelle von Pkw-, Kastenkombi- und Transporter-Kurieren bei Messenger (Standort Berlin) abgefragt. 77 Eingaben von Kurieren zu Modell, Motorisierung und Baujahr (mittleres Fahrzeugalter: 8 Jahre) konnten mit Hilfe einer umfangreichen kommerziellen Fahrzeugmarkt-Datenbank der Firma R.L. Polk konkrete Ausstoßwerte für den innerstädtischen Realverbrauch zugeordnet werden (Minimum: 130 g/km, Maximum 324 g/km, Mittelwert 196 g/km). Dementsprechend wurden für alle diesbezüglichen Berechnungen der gerundete Wert von 200g/km verwendet

Ergebnis von Abschätzung 1: 244.000 direkt substituierte Last-km ergeben bei 200 g/km eine CO₂-Einsparung von 49 t innerhalb von 21 Monaten. Skaliert auf 24 Monate: 56 t.

1.3.4. CO₂-Substitution durch die Projektfahrzeuge, Abschätzung 2

Im Projektantrag wurde bereits eine Vorabschätzung zur Größe der direkt durch die Projektfahrzeuge zu erreichende CO₂-Substitution erstellt, mit dem Ergebnis von 134 t in 24 Monaten Einsatzzeit. Als zweite Variante der Bewertung der Klimawirkung soll nun die Methodik der Vorabschätzung mit Realdaten verglichen werden.

Für die Vorabschätzung wurden in Expertengesprächen mit den Kurierzentralen Parameter zur Entwicklung der Einsatzquote der Projektfahrzeuge (wie viele Fahrzeuge werden tatsächlich genutzt), zu ihrer Fahrleistung sowie zum verbrennungsmotor-substituierenden Anteil an der Fahrleistung festgelegt (siehe Tabelle 9). Als Flotten-Ausstoßwert wurde ebenfalls der aus der Befragung ermittelte Wert von 200 g CO₂/km angenommen.

Die benötigten Angaben aus den Realdaten sind nun die Gesamtfahrleistung der Projektfahrzeuge sowie der verbrennungsmotor-substituierende Anteil an der Gesamtfahrleistung. Da nur die erste Angabe der Kurierdatenbank entnommen werden konnte, basiert die zweite Angabe auf Befragungsergebnissen.

Ermittlung der Gesamtfahrleistung: In den 21 Monaten der beobachteten Projektlaufzeit wurden mit den iBullitts ca. 455.000 km und mit dem CargoCruiser ca. 21.000 Last-km (summierte Auftragsdistanz) durchgeführt (vgl. 1.2.8). Dieser Wert liegt deutlich unter dem abgeschätzten Wert für die Fahrleistung der Flotte von 883.000 km. Ein Grund hierfür war die geringere Einsatzquote von nur ca. 30 sich kontinuierlich im Kuriereinsatz befindlichen Projektfahrzeugen.

²⁴ Für diese Abschätzung wird die Annahme getroffen, dass Overnight-Aufträge die gleiche mittlere Auftragsdistanz wie Direktverkehre aufweisen.

	Juli - Dez. 2012	Jan. - Dez. 2013	Jan. - Juni 2014	Gesamt (24 Monate)
Verfügbarkeit der Fahrzeuge				
Flottengröße	44	44	44	
Einsatzquote (lt. Expertenbefragung)	70 %	80 %	90 %	
→ Bereitstehende Fahrzeuge	30,8	35,2	39,6	
Einsatzverhalten				
Monatliche Fahrleistung je Fahrzeug (lt. Expertenbefragung) [km]	862,5	1035	1207,5	
→ Fahrleistung der Flotte	159.390 km	437.184 km	286.902 km	883.476 km
CO₂-Reduktion				
Verbrennungsmotor-substituierender Anteil der Gesamtfahrleistung (lt. Expertenbefragung)	70 %	75 %	80 %	
→ Substituierte Fahrleistung	111.573 km	327.888 km	229.522 km	668.983 km
CO ₂ -Ausstoß pro km	0,2 kg	0,2 kg	0,2 kg	
→ CO ₂ -Reduktion	22,3 t	65.6 t	45.9 t	133,8 t

Tabelle 9: Ex-ante-Abschätzung der direkten CO₂-Substitution durch den Einsatz der Elektro-Lastenräder

Die Bewertung, welcher Fahrleistungsanteil verbrennungsmotorische Wege substituiert, wird für die Bewertung der Realdaten aus der t1-Kurierbefragung entnommen. Von 40 iBullitt-Kurieren liegen Angaben vor, welcher Anteil ihrer Wege auf drei typische Transportgutgrößen entfielen, welche dem vorgestellten Tarifmodell des Berliner Projektpartners Messenger entsprachen:

- Fahrrad-Transportgut: Größe max. A2, Gewicht 0-5 kg
- Lastenrad-Transportgut: Größe max. 50x30x30cm (LxBxH), Gewicht 5-25 kg
- Pkw-Transportgut: Größe max. 100x70x50cm (LxBxH), Gewicht 25-100 kg

Die Antworten der 40 Befragten sind in Abbildung 29 visualisiert, jede individuelle Antwort entspricht einer Säule. Die drei Segmente in den Säulen stellen die von den Kurieren abgeschätzte Wegeanteile für Fahrrad-Transportgüter (grün), Lastenrad-Transportgüter (blau) und Pkw-Transportgüter (gelb) dar. Die Verteilung dieser drei Segmente ist zwischen den iBullitt-Kurieren recht unterschiedlich. So gibt es einige Kuriere, welche in erster Linie „adäquate“ Lastenrad-Gutgrößen transportieren – also hohe Anteile des blauen Segments – allerdings auch solche, bei denen weiterhin ein hoher Anteil des Weges (bis zu 80 %) auf fahrradaffine Sendungen entfällt. Der Wegeanteil von Pkw-Transportgütern ist bei den meisten Kurieren das kleinste Segment, die Werte liegen häufig zwischen 5 % und 20 %.

In der Erhebung wurde auch nach der mittleren Tagesfahrleistung – also der Summe der Last-km – gefragt. Auf der horizontalen Achse der Abbildung sind die 40 Angaben zwischen dem Minimum von 5 km und dem Maximum von 100 km in sortierter Reihenfolge aufgeführt. Die Ergebnisse der deskriptiven Statistik dieser Verteilung (Mittelwert: 52 km, 1. Quartil: 35 km, Median: 53 km, 3. Quartil: 69 km) sind hierbei sehr ähnlich zu den Realwerten aus der Kurierdatenbank. Diese weist 2.176 Tagefahrleistungen für das Kurierfahrzeug iBullitt auf, mit folgenden Eigenschaften: Mittelwert: 48 km, 1. Quartil: 26 km, Median: 48 km, 3. Quartil: 67 km, vgl. Tabelle 6). Die Teilnehmer der Befragung haben also leicht höhere Tagesfahrleistungen als alle iBullitt-Kuriere, für die folgende Abschätzung sind die Befragungsergebnisse dennoch brauchbar.

Zur Ermittlung des aggregierten Wertes für den verbrennungsmotor-substituierenden Anteil an der Fahrleistung wurden nun die Anteile der drei Transportgut-Kategorien mit der Tagesfahrleistung (aus der Befragung) gewichtet. Auf der rechten Seite der Abbildung kann dieses gewichtete Mittel abgelesen werden. Es besagt, dass auf etwa der Hälfte des Weges (51 %) ein typisches Fahrrad-Transportgut befördert wurde, auf 37 % der Strecke ein für Lastenräder ideales Transportgut befördert wurde und auf den verbleibenden 11 % die Sendungsgröße einem üblichen Pkw-Transportgut entsprach.

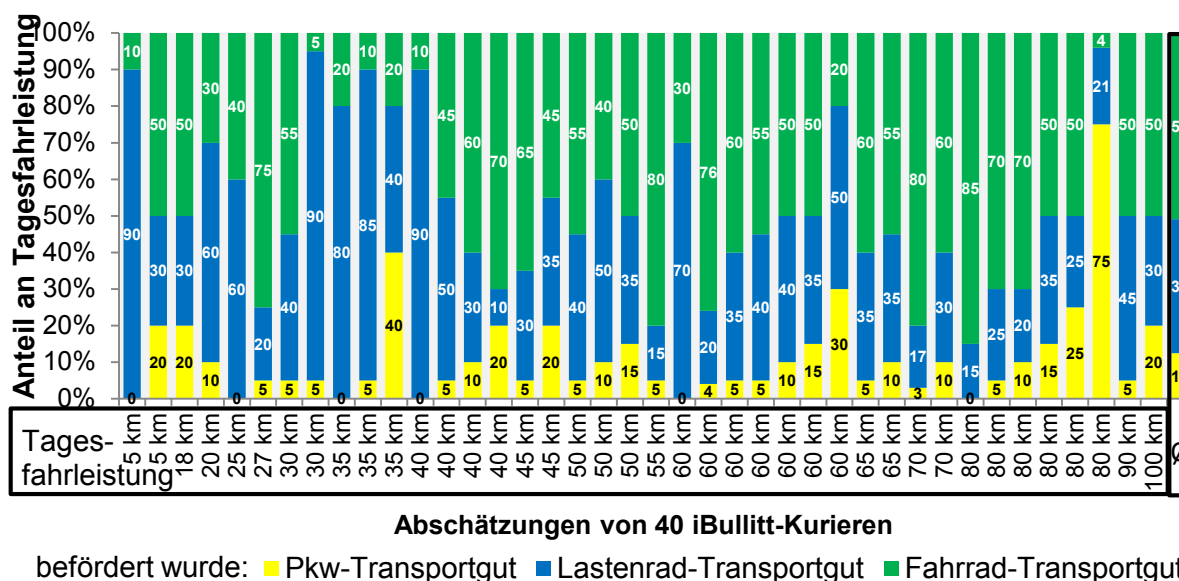


Abbildung 29: Typische Transportgutgrößen anteilig an der Gesamtfahrleistung von iBullitt-Kurieren

Für die Bewertung der direkten CO₂-Substitution wird nun angenommen, dass der summierte Anteil von Lastenrad- und Pkw-Transportgutstrecken (49 %) den Fahrleistungsanteil definiert, welcher nicht praktikabel mit herkömmlichen Fahrrädern leistbar wäre und wofür alternativ in der Regel Pkw-Kuriere beauftragt werden. Ihren Angaben folgend, ersetzen die befragten iBullitt-Kuriere also auf etwa der Hälfte ihrer zurückgelegten Last-km Autos.

Das Produkt aus diesem Wert (49 %) und den 476.000 Last-km Gesamtfahrleistung aus der Auftragsdatenbank ergibt ca. 233.000 km verbrennungsmotor-substituierende Fahrleistung.

Ergebnis von Abschätzung 2: 233.00 direkt substituierte Last-km ergeben bei 200 g/km eine CO₂-Einsparung von 47 t innerhalb von 21 Monaten. Skaliert auf 24 Monate: 53 t.

Die beiden CO₂ Abschätzungen liegen mit 56 t und 53 t folglich nah zusammen und unter dem bei Angebotsabgabe abgeschätzten Wert. Eine Rolle spielte hierbei, dass nur wenige Pkw-Kuriere bereit war, temporär auf das Lastenrad umzusteigen und sich kein Pkw-Kurier langfristig für dieses Fahrzeugmodell entschied. Die Befragungen zeigten, dass diese Gruppe nicht zuletzt aufgrund ihrer Altersstruktur kaum geeignet für das getestete Fahrzeugkonzept sind. Die Fahrrad-Kuriere, die das Lastenrad nutzten, wurden mehrfach bezüglich der Projektziele sensibilisiert. Nichtsdestotrotz konnte vor allem zu Beginn der Lastenrad-Nutzung eine gewisse Persistenz der Auftragsstruktur festgestellt werden: Fahrrad-Kuriere behielten einen Teil der ihnen vertrauten Aufträge bei, die wahrscheinlich zu einem hohen Teil auch mittels normalen Fahrrädern transportiert werden hätte können. Allerdings war ein Bemühen bei längerfristig interessierten Kurieren festzustellen, sukzessive deutlicher in Konkurrenz zu Pkw-Kurieren zu treten. Stellungnahmen von nicht am Projekt beteiligten Pkw-Kurieren weisen auf eine große Entlastung von unbeliebten innerstädtischen Sendungen hin. Die Auftragsstruktur der langjährig etablierten Kurierzentralen ist recht stabil, daher konnten kurzfristig auch nicht ausschließlich Lastenrad-Aufträge für die Kuriere generiert werden.

1.3.5. Gesamtbetriebskosten (TCO) von Kurierfahrzeugen

Um die Potenzialbewertung der Elektro-Lastenräder zu vervollständigen, werden nun die Verdienstmöglichkeiten von Kurieren auf iBullitts im Vergleich zu Fahrrad- und Pkw-Kurieren bewertet. Hierzu eignet sich eine Analyse der Gesamtbetriebskosten (TCO, Total Cost of Ownership) von unterschiedlichen Kurierfahrzeug-Kategorien. Die TCO-Analyse berücksichtigt sämtliche Kosten, die den Kurieren entstehen – unter Einbezug von Anschaffungs-, Leasing-, Abschreibungs-, Versicherungs-, Reparatur-, Verbrauchs-, und Ersatzteilkosten, jeweils in Abhängigkeit des gewählten Transportfahrzeugs und der zurückgelegten Jahresfahrleistung. Diesen Kosten werden die Einnahmemöglichkeiten der verschiedenen Tarifkategorien gegenübergestellt. Die Berechnung der Einnahmen stützt sich auf Realdaten sowie auf das Tarifmodell des Berliner Projektpartners Messenger.

Die Kostenstruktur ist Tabelle 10 zu entnehmen und entspricht gebräuchlichen Werten bei Kurieren des untersuchten Unternehmens, die durch qualitative Interviews mit dem Geschäftsführer sowie einem Disponenten und Kurierbetreuer ermittelt wurden. Ein Fahrrad wird für diese Betrachtung angeschafft, während für Elektro-Lastenrad und Pkw Leasingmodelle verwendet werden. Als zeitlicher Rahmen für diese Berechnung werden drei Jahre Kuriertätigkeit festgelegt, in Anlehnung an eine übliche Laufzeit von Leasing-Verträgen.

	Bezugsgröße	Fahrrad	iBullitt	Pkw
Anschaffungskosten	einmalig	1000 €	0 €	0 €
Leasing-Anzahlung	einmalig	0 €	1500 €	0 €
Leasing-Gebühr	monatlich	0 €	100 €	300 €
Versicherung	monatlich	0 €	10 €	80 €
Wartung	monatlich	10 €	50 €	80 €
Ersatzteile	monatlich	30 €	40 €	40 €
Verbrauchsdaten	je 100 km	0 €	0,15 €	10,50 €

Tabelle 10: Gebräuchliche Kosten für Anschaffung, Unterhalt und Energieverbrauch von Kurierfahrzeugen

Die Erlöse der Kuriere sind grundsätzlich abhängig von der Jahresfahrleistung, die sie erbringen. Daneben spielt die Tarifierung des Auftrags eine Rolle. Diese setzt sich zusammen aus einem Grundpreis für den ersten Kilometer (5,50-6,50 €) sowie einem variablen Preis von 0,95-1,00 € für jeden Folgekilometer (vgl. auch Tabelle 4). Vom erzielten Umsatz hat der Kurier eine Provision an die Kurierzentrale abzuführen, welche für diese Berechnung auf 30 % festgelegt wurde.

Aus den ausgewerteten Auftragsdaten wird ersichtlich, dass iBullitt-Kuriere im Mittel den höchsten Umsatz je km (2,07 €) erwirtschafteten (siehe Tabelle 11). Bei Fahrrad-Kurieren lag dieser Wert bei 1,82 € je km und bei Pkw-Kurieren bei 1,45 €. Letztere bevorzugten in der Regel deutlich längere Auftragsdistanzen, um ihren Umsatz über die variablen Kosten zu steigern, während Fahrrad- und vor allem iBullitt-Kuriere mit kurzen Aufträgen (im Mittel 4-5 km) vor allem am Grundpreis des Auftrags verdienen. Neben den kürzeren Auftragsdistanzen steigerten iBullitt-Kuriere ihre Verdienstmöglichkeiten gegenüber Fahrrad-Kurieren auch durch den Transport von „höher eingestuft“, also lukrativeren Lastenrad- oder Pkw-Aufträgen. Während Fahrrad-Kuriere zu 92 % Sendungen fuhren, die als Fahrrad-Auftrag eingestuft worden sind, beförderten iBullitt-Kuriere zu 43 % Aufträge der Tarifierung Lastenrad, Pkw oder Kastenkombi. Nach wie vor wurden fast die Hälfte der von Pkw-Kurieren transportierten Aufträge als Fahrrad-Aufträge eingestuft – hier besteht also noch ein erhebliches Substitutionspotenzial.

	Fahrrad-Kuriere	iBullitt-Kuriere	Pkw-Kuriere
Eingestuft als Fahrrad-Auftrag	92 %	57 %	49 %
Eingestuft als Lastenrad-Auftrag	4 %	17 %	7 %
Eingestuft als Pkw-Auftrag	3 %	24 %	38 %
Eingestuft als Kastenkombi-Auftrag	1 %	2 %	5 %
Eingestuft als Transporter-Auftrag	0 %	0 %	0 %
Mittlere Auftragsdistanz	5,3 km	4,4 km	10,8 km
Mittlerer Umsatz je km	1,82 €	2,07 €	1,45 €

Tabelle 11: Auftragsstruktur von Fahrrad-, iBullitt- und Pkw-Kurieren und daraus resultierende Erlöse je km

Abbildung 30 vereint grafisch die eben dargestellten Parameter für Kosten und Erlöse für die drei Kurierfahrzeug-Kategorien Fahrrad, iBullitt und Pkw. Die durchgezogenen Geraden sind dabei die erzielbaren Netto-Jahreserlöse in Abhängigkeit der Jahresfahrleistung unter der Voraussetzung einer dreijährigen Kuriertätigkeit.

Der Einsatz eines Elektro-Lastenrads oder eines Fahrrads ist bei gleicher Fahrleistung stets deutlich profitabler als der eines Pkw. Im Vergleich zum Fahrrad müssen die höheren Fahrzeugkosten eines iBullitts durch mehr Fahrleistung kompensiert werden. Der Break-Even-Point des iBullitts gegenüber dem Fahrrad liegt bei ca. 7.800 Last-km Jahresfahrleistung (in der Abbildung mit einer gestrichelten grauen Hilfslinie gekennzeichnet) Damit ein Pkw-Kurier den gleichen Netto-Jahreserlös erwirtschaftet, muss er ca. 15.500 Last-km jährlich im Einsatz sein. Dies kann grafisch mit der Hilfslinie ebenfalls nachvollzogen werden.

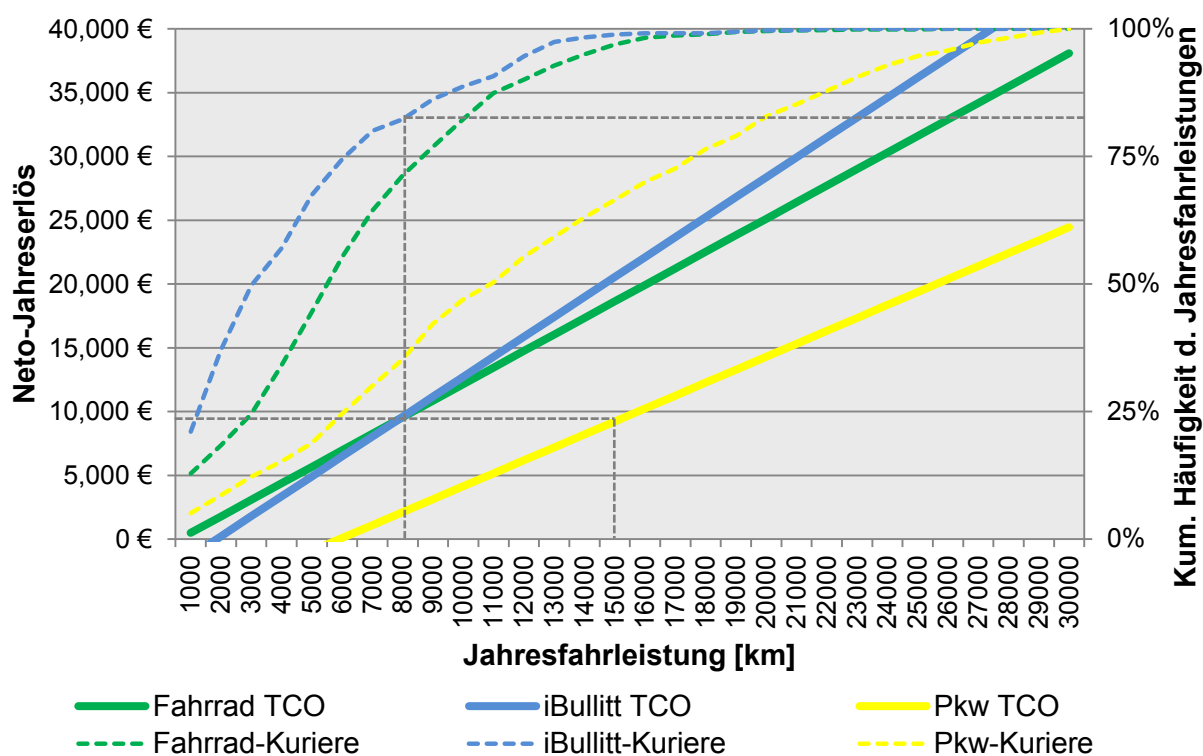


Abbildung 30: Erzielbarer Jahresgewinn von Kurierfahrzeugen bei dreijähriger Verwendung in Abhängigkeit der Jahresfahrleistung

Die farbigen, gestrichelten Kurven in der Abbildung zeigen die kumulierte Häufigkeit, welche Jahresfahrleistung die Kuriere im untersuchten Sample tatsächlich zurückgelegt haben. Bis auf sehr wenige Ausnahmen lagen alle Fahrrad- und iBullitt-Kuriere bei einer Jahresfahrleistung von unter 15.000 Last-km. Mit diesem Wert (15.000 km) wären als Pkw-Kurier 9.200 €, als Fahrrad-Kurier 18.600 € und als iBullitt-Kurier 20.500 € zu verdienen. Vergleicht man die

Häufigkeitsverteilung von Fahrrad und iBullitt, sieht man die tendenziell geringere Jahresfahrleistung der Nutzer der Projektfahrzeuge. Die Hälfte der iBullitt-Kuriere nutzte das Fahrzeug für maximal 3.000 Last-km jährlich. Etwa jeder 5. iBullitt-Kurier legte eine Distanz von mehr als 7.800 km zurück, dem Break-Even-Point zum Fahrrad – von dort ist eine Hilfslinie zur kumulierten Verteilungskurve und von dort weiter zur vertikalen Sekundärachse eingezeichnet. Für diese Gruppe wäre also auch die eigenverantwortliche Finanzierung des Elektro-Lastenrads profitabler als die Nutzung eines Fahrrads.

An dieser Stelle sei angemerkt, dass aufgrund des Flottenversuchscharakters bewusst einer größeren Anzahl an Kurieren die Möglichkeit gegeben werden sollte, gegen eine geringe Nutzungsgebühr von 35-50 € monatlich ein iBullitt im Praxiseinsatz zu testen. Ferner nutzten zahlreiche iBullitt-Kuriere alternierend auch ihr herkömmliches Fahrrad für die Auftragsdurchführung, was die individuelle Fahrleistung auf den Elektro-Lastenrädern senkt. Gleichwohl kann die Gruppe der iBullitt-Kurieren mit 7.800 bis etwa 15.000 Last-km Jahresfahrleistung als Beleg dafür gelten, dass Elektro-Lastenräder bei dauerhafter und in der Auftragsstruktur optimierten Verwendung unter dem gegebenen Tarifmodell das profitabelste Transportfahrzeug im Kuriermarkt sind.

Eine vergleichbare Berechnung der Gesamtbetriebskosten mit Daten aus dem Vergleichszeitraum und Annahmen für die Einsatzstruktur der Elektro-Lastenräder fand Eingang in einen wissenschaftlichen Artikel²⁵, welcher im Anhang 1 als Paper 2 zu finden ist.

1.3.6. Zusammenfassung: Potenziale von Elektro-Lastenrädern

Wenn mit dem Begriff Potenzial der Möglichkeitsraum einer Innovation verbunden wird, so ist dieses bei Elektro-Lastenrädern im Kuriermarkt sehr hoch. Rund ein Fünftel der verbrennungsmotorischen Fahrleistung in den betrachteten Märkten für Kurierdienstleistungen könnte in den Städten auf Lastenräder verlagert werden. Tatsächlich legten auch einzelne iBullitt-Kuriere die größten Teile ihrer Wege mit Gütern zurück, die für Fahrrad-Kuriere nicht transportierbar wären. Andere blieben allerdings vorrangig bei Fahrrad-Aufträgen, sei es aus persönlicher Entscheidung oder aus mangelnder Auftragslage.

Aus Makroperspektive hat sich der Anteil umweltverträglicher Fahrzeuge an der Gesamtfahrleistung durch die Einflottung der Elektro-Lastenräder um rund 2 % erhöht. Das ist ein begrenzter, gleichwohl messbarer und positiver Effekt. Es bleibt zu hoffen, dass die beteiligten Akteure in Zukunft noch aktiver an der Ausschöpfung des umweltfreundlichen Potenzials der

²⁵ Gruber J, Kihm A, Ehrler V (2013): Innovationsbereitschaft von Fahrrad- und Autokurieren gegenüber Elektro-Lastenrädern – eine (ir)rationale Entscheidung? In: Wirtschaftsverkehr 2013: Datenerfassung und verkehrsträgerübergreifende Modellierung des Güterverkehrs als Entscheidungsgrundlage für die Verkehrspolitik, Seiten 149-166. Springer Berlin Heidelberg.

Elektro-Lastenräder arbeiten, indem sie diese Fahrzeuge tatsächlich als eigene konkurrenzfähige Kategorie mit eigenem Güter- und Auftragsprofil wahrnehmen und nicht lediglich als ein „besseres“ Fahrrad für Fahrrad-Kuriere.

So erfolgreich die Nutzung der Projektfahrzeuge an sich verlief – was an der hohen Auftragszahl und dem substanziellen Anteil am Auftrags-Modal-Split ablesbar ist – so sehr dürfen nicht die resultierenden Dynamiken außer Acht gelassen werden, welche bspw. zu einem unerwünschten Anstieg des verbrennungsmotorisch transportierten Anteils an klassischen Fahrrad-Aufträgen führte. Gleichwohl kann an dieser Stelle noch einmal die große Außenwirkung des Projekts unterstrichen werden, die das Thema Elektro-Lastenräder weit über das betriebliche Umfeld der acht involvierten Kurierzentralen hinaus bekannt machte und schon während der Laufzeit Nachahmer zum Lastenrad-Einsatz anregte.

Elektro-Lastenräder können aus wirtschaftlicher Sicht die profitabelste Kategorie im Kuriermarkt sein, hierfür müssen sie beim derzeitigen Auftrags-Präferenzprofil der iBullitt-Kuriere unter den gegebenen Tarifbedingungen für mindestens 7.800 km Kuriertätigkeit jährlich genutzt werden.

1.4. Entscheidungsträger Kurier

Die in den untersuchten Kuriermärkten übliche Organisation mit größtenteils selbstständigen Kurieren gibt diesen einen hohen Grad an Autonomie betreffend Fahrzeugauswahl und Nutzungsintensität. Daher wurde im Projekt „Ich ersetze ein Auto“ bewusst auch die Kurierperspektive untersucht und zwei quantitative Erhebungen sowie eine Gruppendiskussion mit Kurieren durchgeführt. In den folgenden Abschnitten wird zunächst der soziodemographische Hintergrund und die Berufsorganisation von Fahrrad-, iBullitt- und Pkw-Kurieren dargestellt (1.4.1) und ihre Einstellung gegenüber Elektro-Lastenrädern beleuchtet (1.4.2). Der nächste Punkt widmet sich unterschiedlichen iBullitt-Nutzungsstrategien (1.4.3). Anschließend werden die Ergebnisse einer Regressionsanalyse zu den Einflussfaktoren auf die Akzeptanz der Kuriere gegenüber Elektro-Lastenrädern dargestellt (1.4.4). Abschließend folgt eine Zusammenfassung (1.4.5).

1.4.1. Soziodemographie und Berufsorganisation von Kurieren

Zur Beschreibung der Kuriere werden zunächst einige Befragungsergebnisse vorgestellt. Diese entstammen der zweiten Welle der Kurierbefragung, welche im Mai 2014 durchgeführt und von 171 Personen vollständig beantwortet wurde. Die Erhebungsteilnehmer verteilten sich auf 48 Fahrrad-, 46 iBullitt- und 77 Pkw-Kuriere. Tabelle 12 stellt mithilfe ausgewählter Statistiken zu Soziodemographie und Berufsorganisation diese drei Gruppen näher vor.

		Fahrrad-Kuriere	iBullitt-Kuriere	Pkw-Kuriere
	n (Anzahl vollständiger Antworten)	48	46	77
Demographie	Mittleres Alter	39 Jahre	39 Jahre	50 Jahre
	Geschlecht: männlich	90 %	93 %	95 %
	Bildung: Abitur	74 %	67 %	33 %
Einkommen (monatlich, netto)	Unter 500 Euro	14 %	20 %	3 %
	500 Euro bis unter 1.500 Euro	63 %	59 %	44 %
	1.500 Euro bis unter 2.500 Euro	21 %	20 %	33 %
	2.500 Euro und mehr	2 %	0 %	19 %
Berufsorganisation	Tätigkeit nur als Kurier	75 %	57 %	74 %
	Arbeitstage je Woche	4,3	4,0	5,0
	Arbeitsstunden je Tag	7,0	6,8	9,4
	Verwendung nur eines Fahrzeugtyps	83 %	26 %	79 %
	Keine Kopplung von Aufträgen	2 %	0 %	10 %
	Zufriedenheit mit Beruf (Schulnote)	2,3	2,4	2,7

		Fahrrad- Kuriere	iBullitt- Kuriere	Pkw- Kuriere
Bevorzugter Auftragstyp	Stadtkurier-Aufträge (bis 20 km)	73 %	67 %	25 %
	Längere Kurierstrecken (ab 20 km)	2 %	13 %	52 %
	Regelmäßige Festtouren (Multi-Stop)	17 %	4 %	13 %
	Overnight-Aufträge	2 %	9 %	1 %
	Sonstiges (z.B. Mehrwertlogistik)	6 %	7 %	9 %
Fahrleistung	Brutto-Tagesfahrleistung in km	71	71	208
	Tagessumme Last-km	54	52	142
	rechnerische Last-km, jährlich	12.420	11.960	32.660

Tabelle 12: Eigenschaften von Fahrrad-, iBullitt- und Pkw- Kuriern

Das Altersspektrum der Befragten war breit – von 18 Jahre bis weit über das übliche Rentenalter hinaus konnte eine nahezu lineare Verteilung festgestellt werden. Im Mittel waren Pkw-Kuriere mit 50 Jahren rund 11 Jahre älter als Fahrrad- und iBullitt-Kuriere. Das hohe Alter wurde von Pkw-Kurieren auch häufig als Grund für eine ablehnende Haltung gegenüber einer Testnutzung der Projektfahrzeug angegeben. Der signifikante Einfluss des Alters konnte auch statistisch bewiesen werden, was in einer detaillierten Regressionsanalyse zum Einfluss von sozioökonomischen, organisatorischen und einstellungsbezogenen Faktoren auf die Akzeptanz gegenüber Elektro-Lastenräder in Kapitel 1.4.4 vorgestellt wird.

Die Erhebung zeigte, dass weibliche Kuriere fahrzeugunabhängig die Ausnahme waren – nur etwa jeder 10. befragte Fahrrad-/iBullitt-Kurier und jeder 20. Pkw-Kurier war weiblich. Zum Bildungshintergrund ist festzustellen, dass Fahrrad- und iBullitt-Kuriere gegenüber Pkw-Kurieren im Durchschnitt einen deutlich höheren Bildungsabschluss hatten.

Demgegenüber erzielten Pkw-Kuriere deutlich höhere Einkommen als Fahrrad- und iBullitt-Kuriere, welche auch in dieser Dimension sehr ähnliche Werte aufwiesen. Ein Grund, warum fast jeder 5. Pkw-Kurier, aber kaum ein Fahrrad-/iBullitt-Kurier mehr als 2.500 € monatliches Nettogehalt erwirtschaftete, liegt an der unterschiedlichen Berufsorganisation der befragten Kuriere. Pkw-Kuriere waren im Mittel an 5 Tagen je Woche im Einsatz – und damit einen Tag häufiger als Fahrrad-/iBullitt-Kuriere, zusätzlich leisteten sie deutlich mehr tägliche Arbeitsstunden als etwa iBullitt-Kuriere (9,4 vs. 6,8 Stunden täglich).

Bei zwei Faktoren der beruflichen Organisation unterschied sich die Gruppe der iBullitt-Kuriere deutlich sowohl von Fahrrad-, als auch von Pkw-Kurieren: Weniger iBullitt-Nutzer waren ausschließlich als Kurier tätig (Subgruppe „Teilzeitkuriere“) und nur jeder vierte iBullitt-Kurier nutzte ausschließlich das Elektro-Lastenrad als Kurierfahrzeug. Jeder der ca. 15 Vertreter (nicht Befragten!) dieser Subgruppe („Heavy User“) kommt auf mehrere 1.000 iBullitt-Aufträge. Drei

von vier der befragten iBullitt-Kuriere nutzen allerdings neben dem Elektro-Lastenrad alternierend auch ein anderes Kurierfahrzeug – in der Regel ihr Fahrrad – und kamen auf eine deutlich geringere Anzahl durchgeführter Aufträge (Subgruppe „Fahrzeugwechsler“). Eine komplementäre Betrachtung von Strategien der Lastenrad-Nutzung mit Daten aus der Auftragsdatenbank liefert Kapitel 1.4.3.

Während nahezu sämtliche Fahrrad- und iBullitt-Kuriere Aufträge kombinieren können oder wollen, sah jeder zehnte Pkw-Kurier davon ab und bevorzugte es, Aufträge ausschließlich konsekutiv abzuarbeiten. Die Schulnote zur Zufriedenheit lag bei Fahrrad- und iBullitt-Kurieren im Mittel bei einer 2- und bei Pkw-Kurieren bei einer 3+. Nicht in der Tabelle dargestellt sind Auswertungen zur Berufserfahrung der Kuriere: Rund 30 % der Kuriere in allen drei Fahrzeuggruppen waren bereits 10 oder mehr Jahre als Kurier für ihre aktuelle Zentrale tätig. Demgegenüber war mehr als jeder 10. iBullitt- und Pkw-Kurier und sogar jeder 5. Fahrrad-Kurier erst seit weniger als einem Jahr als Kurier im betreffenden Unternehmen tätig. Die Eintrittsbarrieren insbesondere für Fahrrad-Kuriere sind also niedrig, die Fluktuation hoch, gleichwohl gibt es eine beachtliche Anzahl an Routiniers mit sehr großer Berufserfahrung.

Abgefragt wurde auch die präferierte Auftragsart. Dabei wurden Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt. Hierbei ist zu erwähnen, dass bei der Befragung eine leicht abweichende Kategorisierung von „Auftragsart“ durchgeführt wurde als bei der Auswertung der Auftragsdaten. Etwa 7 von 10 Fahrrad- und iBullitt-Kurieren bevorzugten Stadtaufträge (also Point-to-Point-Direktverkehre) unter 20 km, während diese Aufträge nur bei einem Viertel der Pkw-Kuriere beliebt sind. Demgegenüber wählten mehr als die Hälfte der Pkw-Kuriere lange Direktfahrten über 20 km. Während diese für Fahrrad-Kuriere überhaupt nicht in Frage kamen, haben sich 13 % der iBullitt-Kuriere damit angefreundet – ein Indiz für die körperliche Entlastung durch die elektrische Unterstützung der Projektfahrzeuge. Ein weiteres Spezifikum der iBullitts – ihre Cargobox – spielte eine Rolle bei der Bewertung von Overnight-Aufträgen: Knapp jeder zehnte iBullitt-Kurier bevorzugt diese, während die Einsammel- und Ausliefertouren sowohl bei Fahrrad- als auch bei Pkw-Kurieren eher unbeliebt waren.

In der Befragung sollten die Kuriere auch angeben, welche mittlere Fahrleistung sie am Tag zurücklegen und welche Summe an Last-km (also summierter Auftragsdistanz) sie erreichen. iBullitt-Kuriere kamen hier mit 52 Last-km täglich auf einen sehr ähnlichen Wert wie Fahrrad-Kuriere (54 Last-km). Deutlich höher war der Wert bei Pkw-Kurieren mit 142 Last-km.

Daten zu den summierten Last-km liegen auch in der Auftragsdatenbank vor. Diese verzeichnet im Mittel 40 Last-km bei Fahrrad-Kurieren, 48 Last-km bei iBullitt-Kurieren und 64 Last-km bei Pkw-Kurieren. Die Werte in den Kategorien Fahrrad und iBullitt sind also tendenziell ähnlich, während die Angabe der Pkw-Kuriere in der Befragung mehr als doppelt so hoch war wie der gemittelte Wert aus den Auftragsdaten. Offenbar liegt also hier eine Stichprobenverzerrung vor, da die Befragung vor allem solche (Pkw-)Kuriere ansprach, die ihre Tätigkeit hauptberuflich mit einer hohen Auftragszahl und Fahrleistung ausüben – hierfür spricht auch die angegebene hohe

mittlere Wochenarbeitszeit (Produkt aus Arbeitstage je Woche und Arbeitsstunden je Tag) von 47 Stunden.

Die rechnerische Summe an jährlichen Last-km (Produkt aus Arbeitstagen je Woche, Tageslastkilometer und 46 Wochen angenommene Jahresaktivität) ergibt sowohl für die befragten Fahrrad-Kuriere als auch die iBullitt-Kuriere grob 12.000 km. Der Vergleich mit der Auswertung der Auftragsdaten (Häufigkeitsverteilung in Abbildung 30, S. 63) zeigt, dass grob ein Zehntel der betreffenden Kuriergruppen eine solche Größenordnung an jährlichen Last-km erreicht haben. Demgegenüber sind in der Auftragsdatenbank nahezu keine Pkw-Kuriere enthalten, welche Jahresfahrleistungen von 33.000 km aufweisen, wie sie zwar rechnerisch aus den Befragungsdaten vorkommen müssten, allerdings vermutlich unrealistisch sind. Neben der möglichen Überschätzung der Wochenarbeitszeit oder täglichen Durchschnittsfahrleistung durch die befragten Pkw-Kuriere spielt auch die Tatsache eine Rolle, dass Kurieraufträge nur bis zu einer Länge von 200 km in der Auftragsdatenbank ausgewertet wurden. Nichtsdestotrotz lässt sich feststellen, dass Pkw-Kuriere sich von Kurieren auf Fahrrädern oder Elektro-Lastenrädern durch deutlich längere Einsatzzeiten und höhere Fahrleistungen abgrenzen.

1.4.2. Bewertung von Elektro-Lastenrädern

Die erste Welle der Kurierbefragung (n=191) wurde bereits vor dem praktischen Einsatz der Elektro-Lastenräder im Mai 2012 durchgeführt. Abbildung 31 zeigt die Einstellungen von Fahrrad- und Pkw-Kurieren zu Elektro-Lastenrädern. Dem Fahrzeugtyp wurde ein hohes Potenzial für die Abwicklung von Kurieraufträgen im urbanen Kontext und für den Umweltschutz beschieden – sowohl von Fahrrad- als auch von Pkw-Kurieren. Geteilter Meinung waren diese Gruppen bei der Frage, ob Elektro-Lastenräder eher in Konkurrenz zu Fahrrädern oder zu Pkw treten werden. Etwa die Hälfte der Befragten war allerdings prinzipiell der Ansicht, dass sich Elektro-Lastenräder im Kuriersegment generell durchsetzen werden. Nur etwa ein Drittel bewertete zum Zeitpunkt der Befragung die verfügbaren Informationen zur Lastenrad-Nutzung als ausreichend.

In der zweiten Kurierbefragung wurden diese Statements erneut abgefragt. 63 Kuriere nahmen an beiden Befragungsrunden teil, so dass hier die longitudinale Veränderung nachvollzogen werden kann. Drei Items zeigten bedeutende positive Veränderungen. Der Grad an Zustimmung (Summe aus „stimme voll und ganz zu“ und „stimme eher zu“) stieg beim Item „Die Verwendung von Elektro-Lastenrädern in meiner Stadt macht Sinn“ von 84 % auf 94 %, beim Item „Elektro-Lastenräder werden sich im Kuriersegment generell durchsetzen“ von 48 % auf 62 % und auch dem Item „Es gibt ausreichend Informationen über Elektro-Lastenräder“ stimmten nun 42 % (statt vormals 36 %) der Kuriere zu. Während sich also die positive Meinung gegenüber Elektro-Lastenrädern in der Kurierszene zu verfestigen scheint, hat die Kommunikation dieses Themas weiterhin Verbesserungspotenzial.

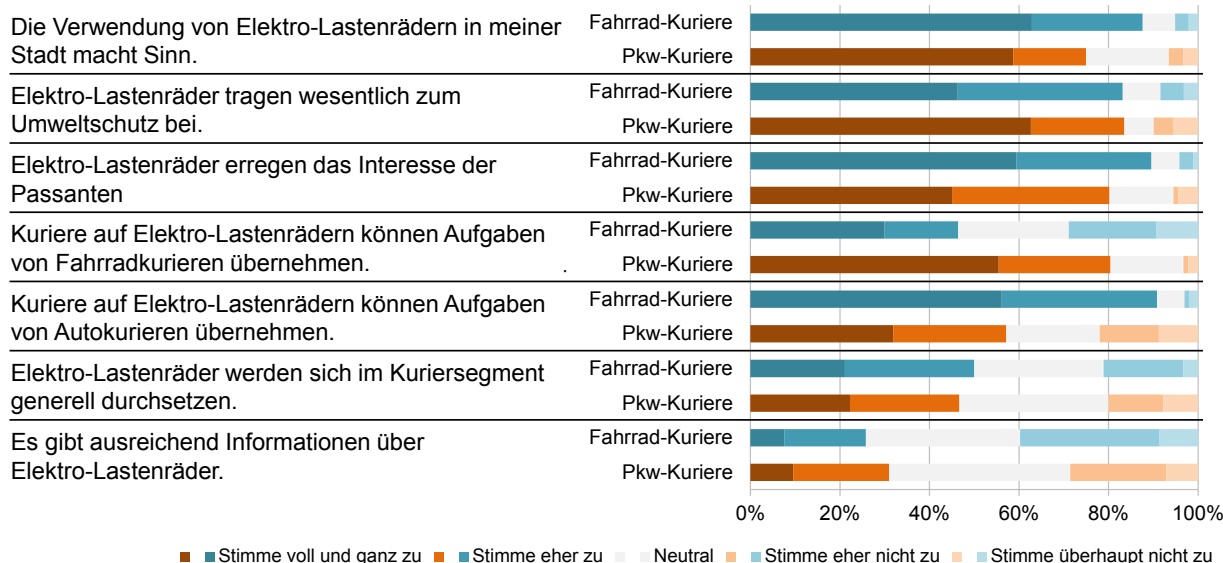


Abbildung 31: Einstellung von Kurieren zu Elektro-Lastenrädern vor Beginn der Projektlaufzeit

Die Befragten sollten auch bewerten, wie wichtig ihnen fahrzeugseitige Aspekte des Elektro-Lastenrads sind und für wie geeignet sie diese halten. Abbildung 32 zeigt die Ergebnisse hierzu, welche aus der t0-Befragung vor dem praktischen Einsatz stammen. Die Wichtigkeit der fahrzeugbezogenen Komponenten und Eigenschaften ist auf der horizontalen Achse, die erwartete Eignung auf der vertikalen Achse abgetragen.

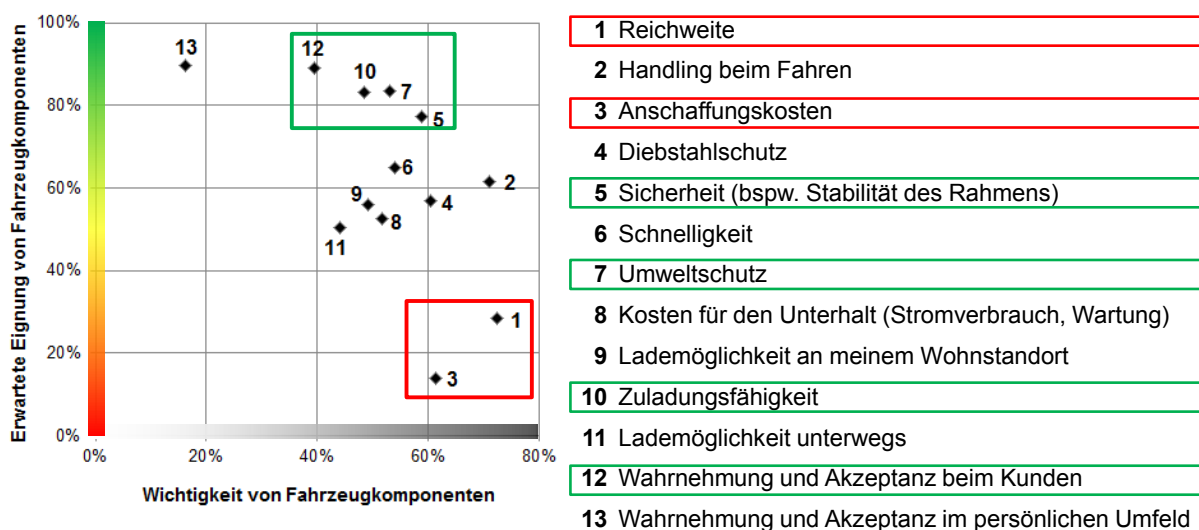


Abbildung 32: Wichtigkeit und erwartete Eignung von Aspekten und Komponenten von Elektro-Lastenrädern vor Beginn der Projektlaufzeit

Zwei Aspekte (rot markiert) fallen als Hemmnisfaktoren auf: die elektrische Reichweite und die Anschaffungskosten. Beiden Aspekten wurde eine hohe Wichtigkeit attestiert, gleichzeitig äußerten die Befragten Zweifel, ob die elektrische Reichweite ausreichend und die

Anschaffungskosten bezahlbar sind. Tatsächlich hat sich die Kapazität des Akkus bei einigen Nutzern als zu gering herausgestellt und musste aufgerüstet werden. Und auch die hohen Anschaffungskosten werden von einigen Kurieren weiterhin als negativ bewertet. Eine Lösung neben dem Fahrzeug-Leasing hierfür wäre, wenn die Kurierzentralen die Fahrzeug-Anschaffung übernehmen und die Fahrzeuge den Kurieren vermieten oder sogar auf fest angestellte Kuriere zurückgreifen. Dies wäre aber eine Umkehr vom lang anhaltenden Trend im Kuriermarkt, mit selbstständigen Subunternehmern zusammenzuarbeiten, die ihre eigenen Fahrzeuge nutzen.

Punkten konnte das Elektro-Lastenrad bei den Befragten mit den Themen Sicherheit/Stabilität, Umweltschutz, Zuladungsfähigkeit und Kundenakzeptanz. Diese grün markierten Aspekte haben eine mittlere bis hohe Wichtigkeit für die Kuriere und wurden als geeignet eingeschätzt.

Wie beurteilen die Kuriere nun die Eignung des iBullitts, nachdem sie es selbst getestet haben? Abbildung 33 zeigt die Bewertung von 42 Kurieren, welche ein Projektfahrzeug mindestens zwei Monate lang genutzt und an der zweiten Befragungsrunde teilgenommen haben. 37 Kuriere fuhren vor der Lastenrad-Nutzung nahezu ausschließlich mit dem Fahrrad, fünf ausschließlich mit dem Pkw. In der Gesamtbewertung wird das Elektro-Lastenrad gegenüber dem Fahrrad als leicht geeigneter eingestuft. Vorteile sahen Fahrrad-Kuriere vor allem bei der Kombinationsmöglichkeit von mehreren Aufträgen, dem Wettbewerbsvorteil gegenüber anderen Kurieren und der geringeren körperlichen Belastung. Schlechter als ein klassisches Fahrrad schnitt das Projektfahrzeug bei den Themen nächtliche Abstellung, Umweltschutz und Geschwindigkeit ab. Die geringe Fallzahl von fünf Pkw-Kurieren lässt nur die Tendenz erkennen, dass sich das Elektro-Lastenrad auch in dieser Bewertung zwischen Fahrrad und Pkw eingruppiert. Umweltschutz, Spaßfaktor und Parken beim Kunden werden positiver, Geschwindigkeit, Komfort, Ganzjahrestauglichkeit und Verkehrssicherheit als negativer im Vergleich zum Pkw gesehen.

Vergleich Elektro-Lastenrad vs. Fahrrad:

5 Elektro-Lastenrad deutlich besser

4 Elektro-Lastenrad etwas besser

3 Gesamtbewertung Elektro-Lastenrad und Fahrrad gleich

2 Fahrrad etwas besser

1 Fahrrad deutlich besser

Vergleich Elektro-Lastenrad vs. Auto:

+Umweltschutz
+Spaßfaktor
+Parken beim Kunden

-Geschwindigkeit
-Komfort
-Ganzjahrestauglichkeit
-Verkehrssicherheit

n=37 (Fahrrad)

n=5 (Auto)

Abbildung 33: Bewertung von Aspekten der Lastenradnutzung in Konkurrenz zu Fahrrädern und Pkw

1.4.3. iBullitt-Nutzungsstrategien von Kurieren

Aus den Befragungsergebnissen konnten bereits drei prototypische Gruppen von iBullitt-Nutzern identifiziert werden: Heavy User, Teilzeitkuriere und Fahrzeug-Wechsler. Dass es nicht eine, sondern mehrere praktikable Nutzungsstrategien für die Projektfahrzeuge gab, zeigt auch die folgende Abbildung 34, welche die iBullitt-Nutzer nach ihrem bevorzugten Auftragsstyp und dem Grad an Multimodalität segmentiert. Jede Blase entspricht einem der rund 230 Kurieren, der für mindestens einen Auftrag ein iBullitt genutzt hat, die Blasengröße repräsentiert die Anzahl an gefahrenen iBullitt-Aufträgen, welche bei einigen Kurieren im Bereich von 7.000 Aufträgen (vgl. „Heavy User“) liegt.

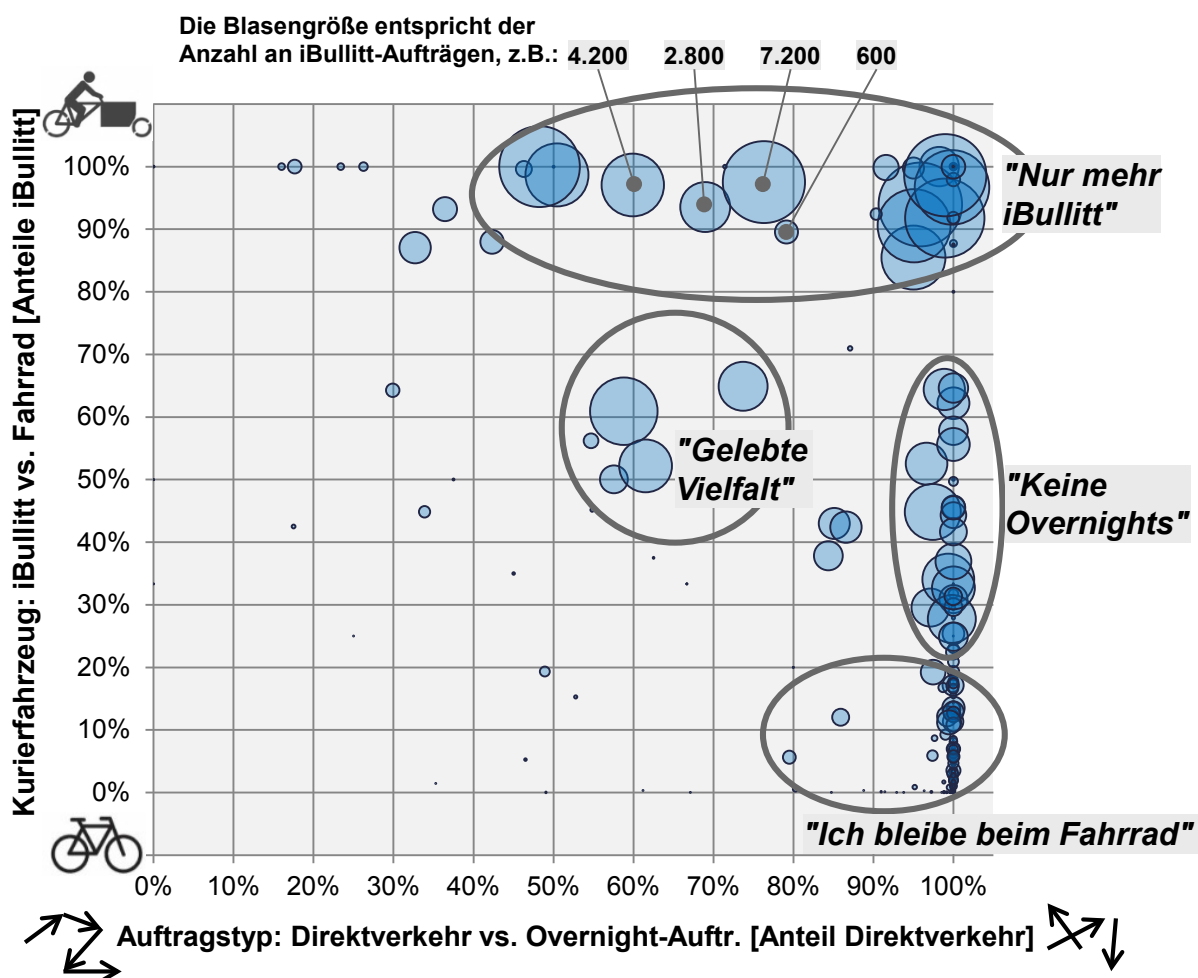


Abbildung 34: Nutzungsstrategien der iBullitt-Kuriere

Die horizontale Achse zeigt das Spektrum zwischen den Auftragsstypen Overnight (links) und Direktverkehr (rechts), während die vertikale Achse die Anteile des Kurierfahrzeugs iBullitt (oben) im Verhältnis zu den vom gleichen Kurier durchgeführten Aufträgen auf einem gewöhnlichen Fahrrad zeigt. Welche Nutzungsprofile lassen sich ableiten?

- Sehr kleine sowie im unteren Bereich der Abbildung positionierte Blasen stehen für die Gruppe „Ich bleibe beim Fahrrad“, deren Mitglieder nach einigen Testversuchen nicht längerfristig beim iBullitt geblieben sind.
- Demgegenüber sind die „die großen Blasen am oberen Bildrand, deren Nutzungsstrategie als „nur mehr iBulitt“ interpretiert werden kann. Die Mehrzahl dieser Nutzer bevorzugt den Auftragstyp Direktverkehr, etwa zehn der reinen iBullitt-Kuriere haben auch einen substanziellen Anteil (20-70 %) an Overnight-Aufträgen.
- Fünf Kuriere gehören der Gruppe „gelebte Vielfalt“ an – sie nutzen sowohl Fahrrad- als auch iBullitt und ihre Auftragsstruktur beinhaltet rund 1/3 Overnight-Aufträge.
- Eine große Gruppe an Kurieren bevorzugt schließlich „keine Overnights“, hier finden sich zahlreiche Kuriere mit ausgiebiger, aber nicht größter iBulitt-Erfahrung. Diese Kuriere nutzen für 20 % bis 70 % ihrer Aufträge das Elektro-Lastenrad, und sind sonst mit dem Fahrrad oder – in geringem Maße – dem Pkw aktiv.

Für Kuriere bieten die verschiedenen Auftragsstypen und die Nutzung verschiedener Fahrzeug-, in diesem Falle Fahrrad-Kategorien die Möglichkeit, ihre Auftragsstruktur abwechslungsreich zu gestalten. Im Rahmen der Testnutzung der Projektfahrzeuge machten viele hiervon Gebrauch.

1.4.4. Einflussfaktoren auf die Akzeptanz der Kuriere gegenüber Lastenrädern

Ein häufiges Modell in der Kurierlogistik ist die Zusammenarbeit von Kurierzentralen mit selbstständigen Kurierunternehmern. Die Entscheidung, welches Transportmittel für die Ausübung der Kuriertätigkeit gewählt wird, liegt damit dezentral bei den einzelnen Kurieren. Ihre Einstellungen gegenüber einem neuen Fahrzeugkonzept wie dem Elektro-Lastenrad sind daher von großer Bedeutung für die Potenzialbewertung.

Die zwei Befragungswellen der Kurierbefragung ermöglichten eine detaillierte Analyse der Einflussfaktoren auf die Akzeptanz gegenüber dem Einsatz von Elektro-Lastenrädern durch die Kuriere. Als Zielgröße dieser Untersuchung wurde aufgrund von methodischen Erwägungen eine Ablehnungshaltung gegenüber dem Elektro-Lastenrad definiert, da das Spektrum eines positiven Nutzungsinteresses aufgrund der zwei Erhebungswellen sehr breit gewesen wäre – von Interessensbekundung an der Projektteilnahme über Testnutzung hin zu längerfristiger Nutzungsabsicht oder tatsächlichem Kauf. Somit wäre eine „positive“ Akzeptanz-Variable schwierig zu bilden.

Umgekehrt kann zwar auch das Desinteresse an einer Lastenrad-Nutzung bereits spontan bei der 1. Befragungswelle oder erst nach mehrmonatigem Test eines Projektfahrzeugs und als Ergebnis eines langwierigen Abwägungsprozesses bekundet werden, dennoch lassen sich diese Nichtnutzergruppen besser als „Lastenrad-Ablehner“ zusammenfassen. Denn egal ob spontane

oder wohl überlegte Ablehnung – der betreffende Kurier wird in Zukunft wohl kein Lastenrad-Nutzer werden.

Wie nun die Befragten aus beiden Erhebungswellen zur abhängigen Variable „Lastenrad-Ablehner“ gruppiert wurden, kann Tabelle 13 entnommen werden. 41 % aller Befragten (147 von 362) wurden schließlich zur Gruppe der „Lastenrad-Ablehner“ zusammengefasst. Aus dieser Tabelle wird auch deutlich, dass sich 58 % (111 von 191) der Kuriere der 1. Welle an einer Nutzung der Projektfahrzeuge interessiert zeigten und 39 % (67 der 171) der befragten Kuriere der 2. Welle ein Projektfahrzeug zumindest getestet haben.

Welle	n	Bereitschaft zur Teilnahme am Projekt	n	Generelles Interesse	n	Lastenrad-Ablehner
t0 Mai 2012	191	Hätten Sie grundsätzlich Interesse daran, im Rahmen des Projektes die genannten Elektro-Lastenräder testweise zu nutzen?	Ja.	111	(ja) →	111
			Nein.	80		17
				Könnten Sie sich generell vorstellen, persönlich ein Elektro-Lastenrad im Kurierdienst einzusetzen?	Nein.	63
					Ja.	31
t1 April 2014	171	Welche der folgenden Aussagen beschreibt Ihre Erfahrung mit dem Elektro-Lastenrad "iBullitt" am besten?	Ich habe keine Erfahrung.	104		73
			Ich habe es nur zu Testzwecken genutzt.	21		12
			Ich habe es regelmäßig für Kurieraufträge genutzt, nutze es jetzt aber nicht mehr.	8		9
			Ich habe es regelmäßig für Kurieraufträge genutzt und nutze es jetzt immer noch.	38	(ja) →	6
					Nein.	2
						38
						nein (0)
						ja (1)
						nein (0)
						ja (1)
						nein (0)
						ja (1)

Tabelle 13: Gruppierung der befragten Kuriere zur abhängigen Variable „Lastenrad-Ablehner“

Im weiteren Verlauf werden die Einflussfaktoren auf die binäre abhängige Variable „Lastenrad-Ablehner“ mithilfe der Ergebnisse einer binärlogistischen Regression²⁶ (binary logit) beschrieben. Näheres zu diesem Verfahren sowie die Ergebnisse einer vergleichbaren, aber früher durchgeführten Analyse zur Bereitschaft von Kurieren, ein Elektro-Lastenrad zu nutzen (abhängige Variable: Innovationsbereitschaft bzw. Nutzungsabsicht), wurden in einem wissenschaftlichen Artikel²⁷ veröffentlicht, welcher dem Anhang 1 als Paper 3 beigelegt ist.

63 Kuriere nahmen an beiden Befragungswellen teil. Da die Teilnahme an beiden Befragungswellen mit der abhängigen Variable „Lastenrad-Ablehner“ nur mit einem

²⁶ Die Anwendung des Modells erfolgte in klassischer und unveränderter Form. Zum mathematischen Hintergrund vgl. Ben-Akiva, M., Lerman, S.R. (1985). Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand. MIT Press, Cambridge, MA.

²⁷ Gruber J, Kihm A, Lenz B (2014): A new vehicle for urban freight? An ex-ante evaluation of electric cargo bikes in courier services. In: Research in Transportation Business & Management 11 (2014) 53–62.

Koeffizienten von $r^2=0,034$ korreliert, konnten alle 362 Beantwortungen aus beiden Wellen zusammen für die Auswertungen berücksichtigt werden. Zwischen den beiden Erhebungswellen (ca. 21 Monate) wurden rund 119.000 Aufträge mit den iBullitts absolviert. Die Antworten der Teilnehmer an beiden Wellen zeigten keine signifikanten Unterschiede zu nur einmalig Befragten.

Im Folgenden werden die signifikanten unabhängigen Variablen mit ihren statistischen Kennwerten für das gemeinsame Sample von 362 Befragten beider Wellen aufgeführt:

1. Alter (geht als einzige lineare Variable in das Modell ein): Mittelwert=42,6; Standardabweichung=11,6; Minimum=18; Maximum=81
2. Geschlecht: 2 Kategorien (weiblich; männlich), Ausprägung weiblich: 7,2 %
3. Nettoeinkommen: 2 Kategorien (>2000 €; <2.000 €), Ausprägung >2.000 €: 14,9 %
4. Höchster Bildungsabschluss: 2 Kategorien (Haupt- oder Realschulabschluss; Abitur), Ausprägung Haupt- oder Realschulabschluss: 35,9 %
5. Eigene Erfahrung mit Lastenrädern: 2 Kategorien (ja; nein), Ausprägung ja: 71,5 %
6. Antwort wurde in der 2. Befragungswelle gegeben: 2 Kategorien (ja; nein), Ausprägung ja: 47,2 %
7. Besitz eines Pkw: 2 Kategorien (ja; nein), Ausprägung ja: 55,8 %
8. Kombination von mehreren Aufträgen möglich: 2 Kategorien (ja; nein), Ausprägung ja: 50,0 %
9. Interesse an Fahrzeugtechnik: 2 Kategorien (ja; nein), Ausprägung ja: 90,1 %
10. „Ich stimme voll zu, dass Elektro-Lastenräder das Interesse der Passanten erwecken.“: 2 Kategorien (ja; nein), Ausprägung ja: 47,0 %

Es fällt auf, dass je nach Variable die Ausprägungen sehr homogen verteilt sein können, beispielsweise waren rund 93 % der Teilnehmer männlich und rund 90 % der Teilnehmer zeigten ein Interesse an Fahrzeugtechnik. Das Alter der Befragten hingegen war sehr heterogen verteilt und wies eine große Spannbreite zwischen 18 und 81 Jahren auf.

Im Zuge der Analyse der Befragungsergebnisse wurden noch zahlreiche weitere potenzielle Einflussfaktoren untersucht, allerdings werden hier nur solche dargestellt, deren Wirkung signifikant war. Prominente Variablen, welche keinen signifikanten Einfluss auf die Ablehnungshaltung gegenüber Lastenrädern aufwiesen, waren unter anderem die Dauer der wöchentlichen oder täglichen Arbeitszeit, die wöchentlichen oder täglichen Fahrleistungen, die Kurierzentralen selbst (und dementsprechend auch die Städte), der Arbeitsstil und die Berufserfahrung der Kuriere, sowie die Bedeutung von motivationalen Faktoren der Berufswahl (wie Einkommensmöglichkeit, Flexibilität, Vielfalt und der Kontakt mit Menschen). Sogar die Bewertung der Wichtigkeit der jobrelevanten Motive „sportliche Betätigung“ und insbesondere

„CO₂-Fußabdruck der eigenen Arbeit“ – welche das Sample sehr deutlich in Gruppen trennte – zeigte in Bezug auf die Ablehnungshaltung gegenüber Lastenrädern keinen signifikanten zusätzlichen Einfluss, wenn die zehn vorgestellten und wirkmächtigsten unabhängigen Variablen ebenfalls berücksichtigt werden. Ebenso zeigten die Anzahl der wöchentlichen Arbeitsstunden – die sich zwischen 3 und 84 Stunden erstreckte – oder das präferierte Transportmittel²⁸ keine signifikanten Einflüsse auf das Modell.

Die zehn unabhängigen Variablen wurden nun in vier unterschiedlichen Modellen miteinander kombiniert, um Richtung und Stärke ihres Einflusses in Bezug auf die Ablehnungshaltung von Kurieren gegenüber Elektro-Lastenrädern (abhängige Variable) zu bewerten. Die vier Bündel an unabhängigen Variablen führen zu vier Modellen, deren Struktur im Folgenden kurz beschrieben wird:

- Modell M1 enthält ausschließlich die vier klassischen sozioökonomischen Variablen Alter, Geschlecht, Einkommen und Bildung.
- Modell M2 fügt zwei Variablen hinzu, welche Effekte der Vertrautheit mit den Lastenrädern beschreiben. Vertrautheit kann einerseits durch eigene Erfahrungen mit Lastenrädern bzw. der Teilnahme am Flottenversuch entstehen. Andererseits spielt alleine der Zeitpunkt der Befragung eine Rolle, dergestalt dass Kuriere, die an der 2. Befragungswelle am Ende der Testphase teilgenommen haben, mit großer Sicherheit diesem Fahrzeugtyp im beruflichen Alltag begegnet sind. Mehr noch als das kann bei vielen Kurieren der beteiligten Unternehmen eine Auseinandersetzung mit dem Thema Elektro-Lastenrad vermutet werden. Hierzu trug die hohe Sichtbarkeit der Fahrzeuge an den Unternehmensstandorten (Laden der Fahrzeuge auf dem Betriebsgelände), aber auch die große Außenwirkung des Projekts bei, welche mithilfe, einen (Fach-)Diskurs zur gewerblichen Lastenradnutzung zu etablieren.
- Modell M3 ergänzt die bestehenden Faktoren um zwei relevante Hintergrundfaktoren der beruflichen Organisation von Kurieren: Besitz eines Pkw einerseits, sowie die Möglichkeit, mehrere Aufträge zu kombinieren, d.h. gleichzeitig zu transportieren.
- Das umfassendste Modell M4 beinhaltet nun sämtliche oben beschriebenen unabhängigen Variablen sowie zusätzlich zwei personelle Attribute, nämlich das Interesse an Fahrzeugtechnik sowie die Auffassung, dass Elektro-Lastenräder eine hohe Aufmerksamkeit bei Passanten erwecken.

Die Ergebnisse der binärlogistischen Regressionen sind in Tabelle 14 zu finden. Je höher der Wert bei Koef. (Koeffizient), desto stärker trägt diese unabhängige Variable zu einer

²⁸ Die Befragten konnten unter 7 Fahrzeugkategorien ihr präferiertes Transportmittel wählen. 187 nannten ein Fahrzeug ohne Verbrennungsmotor als präferiertes Transportmittel (152 Fahrräder, 24 Elektro-Lastenräder, 11 herkömmliche Lastenräder) und 175 ein Fahrzeug mit Verbrennungsmotor (115 mittelgroße Pkw, 33 leichte Nutzfahrzeuge, 26 kleine Pkw, 1 Motorrad).

Ablehnungsentscheidung (abhängige Variable) bei. Negative Koeffizienten bedeuten demnach eine „negative Ablehnung“, also de facto eine höhere Akzeptanz gegenüber Elektro-Lastenrädern. Die p-Werte zeigen die Signifikanz der jeweiligen Variable auf: Werte unter 0,005 sind auf dem 5 %-Niveau signifikant.

Variable	M1		M2		M3		M4	
	Koef.	p	Koef.	p	Koef.	p	Koef.	p
Alter	0,056	0,000	0,047	0,000	0,036	0,005	0,045	0,001
Geschlecht: weiblich	1,359	0,003	1,305	0,007	1,516	0,002	1,014	0,054
Nettoeinkommen: >2000 Euro	1,036	0,002	0,852	0,016	0,801	0,027	0,682	0,072
Bildungsabschluss: Hauptschule/Realschule	0,628	0,011	0,523	0,047	0,422	0,125	0,392	0,180
Eigene Erfahrung mit Lastenrädern			-2,117	0,000	-1,937	0,000	-1,889	0,000
Antwort wurde in 2. Befragungswelle gegeben			-0,730	0,053	-0,638	0,099	-0,658	0,106
Besitz eines Pkw					0,639	0,029	0,553	0,080
Kombination von mehreren Aufträgen möglich					-0,662	0,010	-0,623	0,022
Interesse an Fahrzeugtechnik							-1,688	0,001
„Ich stimme voll zu, dass Elektro-Lastenräder das Interesse der Passanten erwecken.“							-1,228	0,000
Konstante	-3,315	0,000	-1,009	0,161	-0,734	0,318	0,972	0,266
Log likelihood	-214		-195		-189		-171	
Pseudo R ² (McFadden)	0,125		0,203		0,228		0,301	

Tabelle 14: Ergebnisse der binärlogistischen Regression zur Erklärung der Lastenrad-Ablehnung

Diskussion der Modellergebnisse

Modell M1 deckt die Wichtigkeit von klassischen sozioökonomischen Strukturvariablen für die Akzeptanz gegenüber der Lastenradnutzung auf. Die Wahrscheinlichkeit, Lastenräder abzulehnen steigt mit zunehmenden Alter und Einkommen, während eine höhere Bildung und männliches Geschlecht offensichtlich mit einer größeren Offenheit gegenüber innovativen Fahrzeugkonzepten einhergehen. Diese vier Variablen verursachen alleine bereits ein R² (McFadden) von 0,13 – ein nennenswertes Ergebnis für die Güte dieses statistischen Zusammenhangs.

Einen deutlichen Sprung im Gütemaß des Modells (auf R²=0,20) wird allerdings mit der Hereinnahme von „Vertrautheit“ in Modell M2 erreicht, d.h. die Erfahrung und Zeit, welche direkt oder indirekt im Kontext des Lastenrad-Feldversuches gesammelt bzw. verbracht wurde. Während 38 der Befragten selbst über einen längeren Zeitraum ein Projektfahrzeug eingesetzt haben (was weitgehend der Variable „Erfahrung mit Lastenrädern“ entspricht), wird im Rahmen dieser Analyse davon ausgegangen, dass auch die übrigen Befragten, d.h. alle Kuriere in den

Feldversuchsstädten, indirekt durch das Projekt und seine Fahrzeuge beeinflusst wurden. Die iBullitts waren im öffentlichen Raum und an den Betriebsstätten der Unternehmen (etwa zum Laden) sichtbar, einige Unternehmen restrukturierten ihre Organisation, um den Einsatz der Elektro-Lastenräder zu verbessern und nicht zuletzt wurden Erfahrungen mit den Fahrzeugen in zahlreichen Gesprächen unter den Kurieren kommuniziert. Dieses „Mehr an Vertrautheit“ mit den Potenzialen von Lastenrädern wurde im Modell durch die Variable „Antwort wurde in der 2. Befragungswelle gegeben“ angenähert. Wie vermutet, sorgen sowohl die direkte Lastenrad-Erfahrung als auch die indirekt größere Vertrautheit am Ende der Projektlaufzeit für eine deutlich geringere Ablehnungshaltung. Insbesondere die eigene Erfahrung mit Lastenrädern stellte sich als der stärkste Faktor für eine Akzeptanz dieser Fahrzeugkategorie heraus. Rechnerisch entspricht eine eigene Lastenrad-Erfahrung einem Altersunterschied von 45 Jahren, d.h. bei Konstanz aller anderen Faktoren hat ein 20-Jähriger ohne Lastenrad-Erfahrung die gleiche Ablehnungswahrscheinlichkeit wie ein 65-Jähriger mit Lastenrad-Erfahrung. Auch gegenüber anderen Faktoren wiegt die eigene Lastenrad-Erfahrung sehr stark, sie ist in ihrem Einfluss auf die Akzeptanz von Lastenrädern etwa 2,5 mal wichtiger als ein (vorhandenes) hohes Einkommen und etwa 1,6 mal so wichtig wie das Geschlecht.

Im nächsten Modell M3 werden Faktoren hinzugenommen, die die Arbeitsorganisation von Kurieren charakterisieren. Besitzer von Pkw sind gegenüber dem Elektro-Lastenrad weniger aufgeschlossen als Befragte ohne eigenen Pkw. Wenn Kuriere die Möglichkeit haben, mehrere Aufträge gleichzeitig zu kombinieren – weil sie beispielsweise selbstständig über die Auftragsannahme entscheiden – lehnen sie das Elektro-Lastenrad unwahrscheinlicher ab. Dieses Ergebnis ist in Einklang mit den Erwartungen von Experten, für die der Stauraum der iBullitt-Cargobox ein Vorteil an Flexibilität für solche Nutzer versprach, die gerne Aufträge kombinieren. Während der zusätzliche Effekt der zwei Faktoren Pkw-Besitz und Kombinationsmöglichkeit von Aufträgen nur eine begrenzte Erhöhung der Erklärkraft auf $R^2=0,23$ aufweist, sorgen die restlichen zwei Variablen des umfassendsten Modells M4 für einen deutlichen Sprung auf $R^2=0,30$.

Die zwei zusätzlichen Variablen des Modells M4 zeigen die große Bedeutung von persönlichen Interessen und Einstellungen der Befragten. Die erste Variable ist aktives Interesse an Fahrzeugtechnologie, welches den Umgang mit Elektro-Lastenrädern als alternatives Fahrzeugkonzept positiv beeinflusst. Die andere Variable ist der einzige Faktor aus einer Reihe an Einstellungsfragen, der für die Lastenrad-Ablehnung signifikante Bedeutung hat: Die Wahrnehmung, dass die Elektro-Lastenräder das Interesse der Passanten erwecken. Aus Gesprächen mit Nutzern der Projektfahrzeuge war zu erfahren, dass mit dieser Aufmerksamkeit von am Kurierauftrag Unbeteiligten ein Gefühl der Wertschätzung für die eigene Arbeit einhergeht. Die Lastenrad-Kuriere führten Projektflyer mit sich, um Interessierten den Projekthintergrund näher zu bringen. Einige Kuriere stellten fest, dass andere Verkehrsteilnehmer ihnen bei der Nutzung der Elektro-Lastenrädern positiver begegneten als bei der Nutzung ihrer herkömmlichen Fahrzeuge.

Die Koeffizienten der Variablen sind in den dargestellten Modellen sehr stabil und geben aufschlussreiche Erkenntnisse zu den Einflussfaktoren auf die Akzeptanz gegenüber Elektro-Lastenrädern. Bekannte sozioökonomische Größen wie Alter, Geschlecht, Einkommen und Bildung spielen bei der Innovation von Technologien eine entscheidende Rolle. Daneben prägt die Form der Arbeitsorganisation die Haltung gegenüber Elektro-Lastenrädern, ebenso wie persönliche Interessen und Einstellungen. Da die Fahrzeuganschaffung im Kuriermarkt stark dezentralisiert ist, häufig also selbstständige Kurierunternehmen über ihr eigenes Fahrzeug entscheiden, sollte dieser Aspekt von Lastenrad-Herstellern berücksichtigt werden. Schließlich ergeben sich starke positive Effekte aus einer intensiveren oder zeitlich längeren direkten oder auch nur indirekten Beschäftigung mit dem Thema. Dies lässt den Schluss zu, dass größer angelegte Flottenversuche, wie sie etwa bei „Ich ersetze ein Auto“ durchgeführt wurden, sinnvoll für die Akzeptanz gegenüber neuen, umweltfreundlichen Konzepten sind.

1.4.5. Zusammenfassung: Entscheidungsträger Kurier

Die größtenteils männlichen und technikaffinen Kuriere hatten bereits vor Projektbeginn und unabhängig von ihrer bevorzugten Fahrzeugkategorie ein positives Meinungsbild zu Elektro-Lastenrädern. Im Laufe der Zeit verfestigte sich ihre Einschätzung, dass diese Fahrzeugkategorie eine prägende Rolle in städtischen Kuriermärkten spielen kann. Allerdings steht Interessierten weiterhin zu wenig Information zu den Einsatzmöglichkeiten von Elektro-Lastenrädern zur Verfügung. Während die meisten fahrzeugseitigen Aspekte als geeignet für die gewerbliche Nutzung bewertet werden, stellen elektrische Reichweite und Anschaffungskosten Hemmnisfaktoren für eine rasche Diffusion dieses Fahrzeugtyps dar.

Die Einsatzformen und Nutzungsstrategien der Elektro-Lastenräder sind vielfältig, wobei das iBullitt derzeit vor allem für Fahrrad-Kuriere attraktiv ist. Dementsprechend weisen iBullitt- und Fahrrad-Kuriere auch sehr ähnliche soziodemographische Eigenschaften auf: Sie sind im Mittel jünger und besser gebildet als Pkw-Kuriere, arbeiten eher in Teilzeit und erzielen dadurch weniger Einkommen als diese. Anders als Nutzer der etablierten Fahrzeugkategorien Fahrrad und Pkw beschränken sich iBullitt-Kuriere seltener ausschließlich auf diesen Fahrzeugtyp: Drei von vier der befragten Kuriere wechselten in unterschiedlichen zeitlichen Intervallen zwischen gewohntem Fahrzeug und Projektfahrzeug.

Zahlreiche Einflussfaktoren auf die Akzeptanz der Kuriere gegenüber Elektro-Lastenrädern konnten ermittelt werden, darunter Merkmale des soziodemographischen Hintergrunds, der beruflichen Organisation und der persönlichen Einstellung. Den mit Abstand stärksten Einfluss auf eine positive Nutzungsentscheidung hatte jedoch die eigene Lastenrad-Erfahrung, welche dieses Projekt rund 230 Kurieren ermöglichte.

1.5. Gegenüberstellung der Projektergebnisse mit den vorgegebenen Zielen

Im Folgenden wird zunächst auf die förderpolitischen Ziele Bezug genommen. Diese werden deutlich aus den „Informationen zur Förderung von Klimaschutzprojekten für die Bereiche Wirtschaft, Verbraucher und Bildung im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)“ von Januar 2011, auf welche sich dieses Vorhaben bezog. Insbesondere wurden als Entscheidungskriterien die drei Dimensionen „Beitrag zu den Klimaschutzzielen der Bundesregierung“ (1.5.1), „Innovationscharakter“ (1.5.2) sowie „Mobilisierungs- und Breitenwirkung“ (1.5.3) genannt. In einem vierten Punkt werden die erreichten projektinternen Ziele (Meilensteine) aufgeführt (1.5.4).

1.5.1. Beitrag zu den Klimaschutzzielen der Bundesregierung



Abbildung 35: Werbung für Ikea Heimzustellungen mit Elektro-Lastenrädern in Hamburg
(Foto: Kurier AG)

Die direkte CO₂ Substitution während der Projektlaufzeit, welche mit 53-56 t unter dem Ergebnis einer Vorabschätzung lag, ist im Kontext dieses Projekts als ein Teilziel zu betrachten. Durch die beispielhafte Etablierung der Elektro-Lastenräder in der Kurierlogistik schuf „Ich ersetze ein Auto“ wertvolle indirekte Effekte, die schwer quantifizierbar sind. Die hohe Sichtbarkeit des Projekts gab vielen Unternehmen und Institutionen den Impuls, sich mit dieser Fahrzeugkategorie zu beschäftigen. Die Verstetigung und sukzessive Einsatzsteigerung bei den beteiligten Unternehmen sowie die Ausweitung der Lastenradnutzung auf andere Akteure innerhalb und außerhalb der KEP-Branche sind bereits erkennbar. Alle Projektfahrzeuge werden von individuellen Kurieren oder den Kurierzentralen übernommen und bleiben fortlaufend im Einsatz. Bei einigen Standorten ist auch eine Erweiterung der Lastenrad-Flotte geplant, insbesondere in Hamburg, wo mit Ikea ein wichtiger neuer Key Account-Kunde für die Heimzustellung via Lastenrad gefunden wurde. Somit werden Elektro-Lastenräder auch in Zukunft einen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele und vor allem zur Demonstration einer nachhaltigen Alternative im städtischen Verkehr leisten.

1.5.2. Innovationscharakter

Der Einsatz von Elektro-Lastenrädern stellt sowohl eine technologische als auch eine ökonomische Innovation dar. Die Verwendung von Elektroantrieben bei Lastenrädern erlaubt es, Sendungen mit hohem Gewicht oder über weite Distanzen bei geringer körperlicher Kraftaufwendung zu transportieren. Der elektrische Antrieb bietet die Option zur Verknüpfung mit erneuerbaren Energien – zu der sich alle Projektpartner verpflichtet haben – und erlaubt so im Zusammenspiel mit der Substitution von Pkw-Fahrten eine nachhaltige und stadtverträgliche Verkehrsnachfrage.

Auch das Gesamtkonzept einer 40 Fahrzeuge starken Flotte mit einheitlichem Branding in einem spezifischen Teilsegment des städtischen Güterverkehrs kann als innovativ bezeichnet werden. Der Modellcharakter dieses Projekts wird deutlich, da sich weitere Maßnahmen explizit auf dieses Projekt beziehen, wie etwa die Positionierung von Lastenrädern im neu aufgelegten „Aktionsplan Güterverkehr und Logistik“ des BMVI, die BMVI-Ausschreibung zur Untersuchung des Einsatzes von Fahrrädern im Wirtschaftsverkehr (Projekt WIV-RAD, vgl. Kapitel 5), sowie die Förderung von Lastenrädern für Gewerbetreibende durch die Landeshauptstadt München (vgl. Kapitel 5).

Die ökonomische Innovation des Projekts liegt in der strukturellen Veränderung der Betriebsprozesse. Durch den Einsatz von Elektro-Lastenrädern bei den Kurierdienstleistern können Aufträge neu attribuiert und speziell für diese Fahrzeugkategorie ausgezeichnet werden. Darüber hinaus wurden die Preisstrukturen teilweise an die neu zu nutzenden Elektro-Lastenräder angepasst, um sowohl für die Kuriere als auch für die Kunden bzw. Auftraggeber einen stärkeren Anreiz zur Nutzung von alternativen Antriebstechnologien zu schaffen.

1.5.3. Mobilisierungs- und Breitenwirkung

Durch den permanenten Kontakt der Kuriere zu gewerblichen und privaten Kunden können diese als Multiplikatoren bezeichnet werden. Sie gewährleisteten eine hohe Sichtbarkeit der Projektidee, da zahlreiche gesellschaftliche Akteure in Kontakt mit den Elektro-Lastenrädern kamen. Die Mobilisierungswirkung bei den Zielgruppen wird zusätzlich dadurch verstärkt, dass das Projekt in acht Metropol- und Großstadtregionen durchgeführt wurde. 127.000 Aufträge fanden in Räumen mit der höchsten funktionalen Dichte Deutschlands statt. Neben den Kunden kamen so auch Passanten in Berührung mit der neuen Technologie. Häufig berichteten die Kuriere, die stets Projektflyer bei sich führten, von aufgeschlossenen und interessierten Kunden, die bislang keinerlei Kontakt mit diesem Fahrzeugkonzept hatten.

Im Laufe der Projektlaufzeit haben rund 100 relevante Kommunikatoren und Medien von diesem Projekt berichtet, siehe hierzu Kapitel 6. Auch die Projekt-Homepage <http://www.ich-ersetze-ein-auto.de> mit über 1.000 Besuchern monatlich trug zur Sensibilisierung für ein Thema nachhaltiger Stadtlogistik bei. Die damit erreichte bundesweite Ausstrahlung schuf eine große Aufmerksamkeit und erhöhte den Bekanntheitsgrad von Elektro-Lastenrädern deutlich. Das Projekt kann als wesentlicher Taktgeber für den erfolgreichen Eintritt von elektrischen Lastenrädern in den Markt urbaner gewerblicher Güterverkehre bezeichnet werden. Das Diffusionstempo dieser technologischen und betrieblichen Innovation konnte beschleunigt werden.

1.5.4. Projektinterne Ziele (Meilensteine)

Ref.	Beschreibung	Termin	Durchführung, Kommentare
Arbeitspaket 1: Projektmanagement			
1-1	Kick-off-Meeting durchgeführt	5/12	<ul style="list-style-type: none"> 4/12 Kick-off/Arbeitstreffen mit allen beteiligten Projekt- und Praxispartnern in Berlin 6/12 Interne Kick-Off-Veranstaltung unter Beteiligung von BMUB, PtJ, DLR, Messenger und Urban-e in Berlin
1-2	2 Zwischenberichte erstellt, Statusworkshop und Austauschtreffen durchgeführt	7/13	<ul style="list-style-type: none"> 10/12: Projekttreffen mit allen beteiligten Projektpartnern in Berlin 9/12: informeller Zwischenbericht (Berichtszeitraum 1. HJ 12) in Form eines Statusworkshops mit BMUB und PtJ 2/13: formeller Zwischenbericht (Berichtszeitraum 2. HJ 12) abgegeben 5/14: Durchführung eines Austausch-/ Vernetzungstreffens in Form einer gemeinsamen Tagung mit dem BdKEP (www.ikep-2014.de) 5/14: Projekttreffen mit allen Beteiligten, Klärung der Anschlussverwendung der Projektfahrzeuge
1-3	Zwischenbericht und Abschlussbericht erstellt, Statusworkshop durchgeführt	6/14	<ul style="list-style-type: none"> 10/13: 2. informeller Zwischenbericht (Berichtszeitraum 1. HJ 13) in Form eines Statusworkshops mit BMUB und PtJ 3/14: 2. formeller Zwischenbericht (Berichtszeitraum 2. HJ 13) abgegeben 1/15: Abgabe Schlussbericht
Arbeitspaket 2: Ausgangssituation – Derzeitige Strukturen im Kuriermarkt			
2-1	Ex-ante Bewertung abgeschlossen	10/12	<ul style="list-style-type: none"> 5/12: Durchführung der ersten Kurierbefragung Auswertung des Kuriermarkts vor Einführung der Elektro-Lastenräder wurde in Form von 3 Publikation wissenschaftlich berichtet (vgl. Anhang 1)
Arbeitspaket 3: Vorbereitung des Einsatzes von Elektro-Lastenrädern			
3-1	Elektro-Lastenräder stehen zur Verfügung	6/12	<ul style="list-style-type: none"> 7/12: Alle iBullitts ausgeliefert, ab 9/12 sind iBullitts auf technisch einheitlichem Stand 12/12: Rund halbjährige Verzögerung bei Herstellung der CargoCruisers aufgrund des Beschlusses der Firma Veloform, ausschließlich Pedelecs und keine Leichtelektrofahrzeuge mehr zu bauen. Reduktion der anberaumten vier Fahrzeuge auf eines in Absprache mit BMUB/PtJ. 1/13: Aufrüstung von 25 iBullitts (16Ah→32Ah) abgeschlossen
Arbeitspaket 4: Einsatz von Elektro-Lastenrädern			
4-1	Abschluss der 1. Erfolgskontrolle des Einsatzes	5/13	<ul style="list-style-type: none"> Erstellung von Auftragsdatenbank GPS wurde nicht durchgeführt, da zu erwartender Informationsgewinn nicht im Verhältnis zum Aufwand stand
4-2	Abschluss der 2. Erfolgskontrolle des Einsatzes	1/14	<ul style="list-style-type: none"> 4/14: Durchführung der zweiten Kurierbefragung Monitoring des Lastenradeinsatzes mittels Auftragsdatenbank, Nutzungstabelle und Telefonkonferenzen
Arbeitspaket 5: Bewertung des Potenzials von Elektro-Lastenrädern			
5-1	Ex-post Bewertung abgeschlossen	5/14	<ul style="list-style-type: none"> Auswertung von Auftragsdatenbank und Kurierbefragung Berechnung der Klimawirkungen des Lastenrad-Einsatzes
Arbeitspaket 6: Kommunikation, Außen- und Breitenwirkung			
			<ul style="list-style-type: none"> Erstellung von Projektlogo, Flyer, Projekthomepage umfangreiche Pressearbeit, siehe Kapitel 6

Tabelle 15: Projektinterne Meilensteine

1.6. Verleih von Projektfahrzeugen an weitere Nutzer

Die große Öffentlichkeitswirkung des Projekts „Ich ersetze ein Auto“ führte zu einer Vielzahl an Anfragen (ca. 100) nach einer Beteiligung am Projekt (testweise Nutzung eines Elektro-Lastenrads) oder nach den Möglichkeiten einer öffentlichen Förderung der Lastenrad-Anschaffung. Diese Anfragen wurden von unterschiedlichen Unternehmen und Einrichtungen gestellt, darunter eine große Zahl städtischer Kurierdienste, ferner Freiberufler (z.B. Fotografen), Handwerker, aber auch von Logistik-Start-Ups (die bspw. die umweltfreundliche Distribution von frischen Lebensmitteln anbieten möchten), Stadtwerken und anderen kommunalen Einrichtungen. Da die rund 40 Projektfahrzeuge bereits am Projektanfang den acht Kurierzentralen fest zugeordnet wurden und ein breiteres Angebot zur Lastenrad-Nutzung nicht vorgesehen war, mussten die meisten dieser Anfragen negativ beantwortet werden.

In Rücksprache mit dem Bundesumweltministerium konnte allerdings einer Auswahl an Interessenten die Möglichkeit zur Lastenrad-Nutzung gegeben werden. Ein bis zwei Projektfahrzeuge wurden daher an folgende Einrichtungen verliehen:

- Humboldt-Innovation GmbH, Berlin, 11/2012 - 01/2013: Die Humboldt-Innovation ist unter anderem für das Marketing der Humboldt Universität zu Berlin zuständig und betreibt an mehreren Standorten (HumboldtStore und Museumsshop des Museums für Naturkunde Berlin) den Verkauf von Merchandise-Artikeln. Die Lastenräder wurden für die Werkverkehre zwischen den Standorten innerhalb Berlins genutzt.
- Luftwaffenunterstützungsgruppe Wahn, Köln, 02/2013 - 03/2013: Die Kölner Luftwaffenkaserne ist mit 300 Hektar einer der größten Stützpunkte der Bundeswehr in Deutschland. Die iBullitts wurden für die interne Postzustellung sowie den Transport von Ersatzteilen auf dem Kasernengelände verwendet.
- Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE), Freiburg, 04/2013 - 06/2013: Das Fraunhofer-Institut ISE betreibt in Freiburg mehrere Standorte sowie einige Messanlagen. Studentische Hilfskräfte nutzen bereits seit längerem nicht-elektrifizierte Lastenräder für den Werkverkehr zwischen den Standorten. Mit dem iBullitt wurde der Transport von schwereren Gütern und die Überwindung von längeren Distanzen erprobt. 71 Ausleihvorgänge wurden protokolliert, dabei ersetzten die Elektro-Lastenräder in über 90 % der Fälle einen privaten Pkw oder ein Dienstfahrzeug. Am Projektfahrzeug wurden darüber hinaus Messungen zur Leistung der Solarpanels durchgeführt.
- Evangelischer Kirchentag, Hamburg, 05/2013: Im Rahmen des Nationalen Radverkehrsplans förderte das BMVI ein Projekt zur emissionsfreien Logistik auf Großereignissen am Beispiel des Evangelischen Kirchentags in Hamburg²⁹. Ein iBullitt aus

²⁹ http://www.kirchentag.de/das_ist_kirchentag/klimaschutz/lastenrad_projekt.html

dem Projekt „Ich ersetze ein Auto“ wurde neben rund zehn weiteren Lastenrädern für die Event-Logistik sowie als Testfahrzeug für interessierte Laien verwendet.

- Schweitzer Fachinformationen, Hamburg, 08/2013 – 10/2013: Die Lastenräder wurden sehr erfolgreich bei diesem Verlag für die Auslieferung von Fachzeitschriften an innenstadtnahe Abnehmer (etwa Kioske, Kanzleien) verwendet. Nach Ende der Testnutzung wurden zwei iBullitts angeschafft.
- Rolf Lutz GmbH, Dachdecker, Solartechnik, Gelsenkirchen, 11/2013 – 3/2014: Die Einsatzradien und benötigten Materialien waren bei diesem Dachdeckerbetrieb gut für die Verwendung des Elektro-Lastenrads geeignet. Die Motivation der Testnutzer war trotz der winterlichen Jahreszeit hoch.
- DLR-Institut für Fahrzeugkonzepte, Stuttgart, 4/2014 – 7/2014: Die Werkverkehre zwischen verschiedenen Betriebsstätten ließen den Transport per Elektro-Lastenrad zu. Darüber hinaus diente das Fahrzeug als Anschauungsobjekt für Studenten der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Lössach, die gemeinsam mit dem DLR-Institut einen Lastenrad-Demonstrator mit Brennstoffzelle entwickelten.



Abbildung 36: Nutzung eines Projektfahrzeugs für Werkverkehre der Humboldt-Innovation (links, Foto: Humboldt-Innovation) sowie für Auslieferung von Kasernenpost und Ersatzteilen an einem Kölner Bundeswehr-Standort (rechts, Foto: Luftwaffenunterstützungsgruppe Wahn)

Um die Erfahrungen der Testnutzer zu bewerten, wurde ein Fragebogen entwickelt und ein Hinweis zur Beantwortung des Fragebogens auf den Fahrzeugen angebracht. Dennoch lieferte diese Befragung nur sieben vollständige Antworten. Eine quantitative Auswertung und Aussagen zur Erfolgsaussicht der Lastenrad-Nutzung bei den jeweiligen Institutionen war folglich nicht oder nur tendenziell möglich. Dennoch zeigte das Interesse an den Projektfahrzeugen und die im Wesentlichen erfolgreich verlaufenen sieben Formen außerplanmäßiger Testnutzung, dass auch jenseits des Kuriermarkts Potenziale bestehen, verbrennungsmotorischen Fahrten durch umweltfreundliche Alternativen zu ersetzen. Ein Folgeprojekt mit der Möglichkeit zur Testnutzung auch für kleinere Unternehmen wäre erfolgsversprechend.

2. Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Siehe vorgelegten zahlenmäßigen Verwendungsnachweis (VNZKFH) vom 30.09.2014.

3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Elektro-Lastenräder hatten vor Projektbeginn eine äußerst geringe Verbreitung. Die hohen Anschaffungskosten waren eine Hürde für Kuriere, welche in der Regel als selbstständige Unternehmer für die Fahrzeugwahl und -anschaffung verantwortlich sind. Die Förderung der Projektfahrzeuge gestattete es, diesen womöglich nur temporär bestehenden ökonomischen Nachteil auszugleichen und Kurieren die Nutzung zu ermöglichen. Daraus ließen sich wesentliche Erkenntnisse zur Eignung dieses Fahrzeugtyps im urban Güterverkehr ableiten.

Der erfolgreiche und kontinuierliche Einsatz der Fahrzeuge sowie die erfolgreiche Kommunikation der Projektziele an die interessierte Öffentlichkeit sorgten für viel Aufmerksamkeit bei zahlreichen Zielgruppen (beteiligte und unbeteiligte Kuriere, Kunden, Passanten). Im Laufe des Projekts gingen zahlreiche Anfragen auf Projektteilnahme ein. Nach Projektende nutzen alle Kurierzentralen die Projektfahrzeuge weiter. Verstetigungsimpulse wurden gesetzt und eine Imitation von anderen Kurieren konnte beobachtet werden. Allerdings blieben die direkt resultierende Absätze an iBullitts aus Sicht des Herstellers hinter den Erwartungen zurück, da gerade für selbstständige Kuriere der hohe Anschaffungspreis (noch) ein Hemmnis darstellt. Das Projekt kann als Motivation für weitere Hersteller verstanden werden, die Entwicklung von qualitativ hochwertigen und preislich attraktiven Elektro-Lastenrädern weiter voranzutreiben.

4. Voraussichtlicher Nutzen, Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans

Das Projekt verhalf einem schwierig zu kommunizierendem Thema (Emissionsreduktion im Wirtschaftsverkehr) zu bundesweiter Aufmerksamkeit. Elektro-Lastenräder waren ein geeignetes Mittel, um auch Unbeteiligten die typischen Problematiken von Kurieraufträgen (wie der Transport von kleinteiligen Gütern mit Verbrennungsfahrzeugen) bewusst zu machen und für zahlreiche „Aha-Erlebnisse“ zu sorgen. Die Wirkungen dieses Projekts gingen somit weit über die direkt erzielte CO₂-Substitution hinaus.

Die erfolgten Präsentationen und Publikationen bieten einerseits neue Erkenntnisse für die Verkehrsforschung, aber auch praxisrelevante Erfahrungen, die es anderen Kurierunternehmen (sowie anderen Akteuren des urbanen Güterverkehrs) ermöglichen, ihrerseits Elektro-Lastenräder

in ihre Abläufe zu integrieren. Auch Fahrrad- bzw. Lastenrad-Hersteller erhalten wertvolle Hinweise über die Akzeptanz und Erwartungshaltung der Kundengruppe Kuriere.

Das Projekt diene auch anderen öffentlichen Einrichtungen als Grundlage zur Entscheidung, ihrerseits den gewerblichen Einsatz von Lastenrädern bzw. dessen Erforschung zu fördern.

Wie im Verwertungsplan im Angebotstext vorgesehen, verbleiben die Elektro-Lastenräder nach Projektende weiterhin im Einsatz bei den Kurierzentralen.

5. Fortschritte auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Teilweise parallel mit der Durchführung des Vorhabens gab es eine begrenzte Anzahl weiterer öffentlicher Projekte, die sich mit den Potenzialen von Lastenrädern beschäftigten und die hier kurz vorgestellt werden. Wissenschaftlicher Austausch und Vernetzung wurde mit allen anderen bekannten Projekten erreicht.

„Lasten auf die Räder!“³⁰: Der Verkehrsclub Deutschland (VCD) e.V. hat im Zeitraum von April 2013 bis Ende 2014 das vom Bundesumweltministerium und dem Umweltbundesamt geförderte Projekt „Lasten auf die Räder!“ zur Schaffung eines Online-Informationsportals für Gewerbetreibende durchgeführt. Das gleichnamige Infoportal stellt eine Sammlung erfolgreicher Best Practice Beispiele dar und zeigt eine Marktübersicht aktueller Lastenradmodelle für den gewerblichen Einsatz. Informationen rund um die Beschaffung, technische Spezifikationen der Räder und deren Betrieb sind hier aufbereitet. Die Infoseite bietet nicht nur Unternehmen nützliche Informationen, sondern auch Kommunen können sich hier informieren, wie sie den Einsatz von Lastenrädern in Unternehmen fördern können. Des Weiteren konnte ein im Drei-Monats-Rhythmus erscheinender Newsletter etabliert werden, der Interessierten eine Terminübersicht, aktuelle Entwicklungen und Hintergrundmaterialien bot. Projektbegleitend stand ein Projektbeirat bestehend aus Branchenkennern, Planern und Wissenschaftlern beratend zur Seite. Diesem Beirat gehörte auch der Projektleiter von „Ich ersetze ein Auto“, Johannes Gruber, an.

CycleLogistics³¹: Das von der Europäischen Kommission unterstützte Projekt „CycleLogistics“ wurde zwischen Mai 2011 und April 2014 in elf europäischen Ländern durchgeführt. Ziel des Projektes war es vor allem, durch eine Zusammenstellung von Informationen zur Nutzung von Fahrrädern beim Transport von Gütern und Waren einen Grundstein für einen nachhaltigeren innerstädtischen Güterverkehr zu legen und den Energiebedarf im Logistiksektor zu reduzieren.

³⁰ <http://lastenrad.vcd.org>

³¹ <http://cyclelogistics.eu/>

Zur Erreichung des Ziels sollten möglichst viele Lieferfahrten, die bisher mit konventionellen Transportern durchgeführt werden, mit Lastenrädern ersetzt werden. Der räumliche Fokus des Projektes lag auf den stark verdichteten Innenstadtbereichen, wo die Personenanzahl, die von Schadstoff- und Lärmemissionen des Wirtschaftsverkehrs betroffen ist, besonders hoch ist. Das Projekt zielte neben Logistikunternehmen bzw. Unternehmen, die Waren anliefern bzw. ausliefern, auch auf Privatpersonen ab und gab Anreize, um zukünftig Privateinkäufe vermehrt mit dem Fahrrad zu erledigen. Die im Rahmen des Projektes durchgeführte Potenzialabschätzung der Transportfahrten, die aufgrund von Fahrweite, Größe und Gewicht der beförderten Güter mit einem Lastenrad transportiert werden könnten, zeigte, dass theoretisch über die Hälfte aller Fahrten (51 %) mit Lastenrädern durchgeführt werden könnten.

Emissionsfreie Logistik bei Großveranstaltungen³²: Auf dem Evangelischen Kirchentag 2013 in Hamburg wurde im Zuge des durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) geförderten Projektes „Emissionsfreie Logistik bei Großveranstaltungen“ ein breites Portfolio an Lastenrädern für unterschiedliche Einsatzzwecke im Güter-, Werks- und im Personenwirtschaftsverkehr getestet. Die Lastenräder wurden während der einwöchigen Großveranstaltung zum Transport von Ausstellungsgegenständen, Verbrauchsmaterialien sowie für die Öffentlichkeitsarbeit (Informations- und Werbeflächen; mobiler Infostand) eingesetzt. Daneben kamen Fahrrad-Kuriere für die Paket- und Briefzustellungen zum Einsatz. Auch der Transport von Verpflegung und Lagerlieferungen wurde per Lastenrad durchgeführt. Reparaturdienstleistungen für andere Fahrräder konnten durch eine mobile Fahrradwerkstatt, die auf einem Lastenrad montiert war, vor Ort realisiert werden. Insgesamt wurden während der Projektlaufzeit rund 2.300 km mit verschiedenen Lastenrädern gefahren. Das Projekt zeigte, dass bei Großveranstaltungen auf Kraftfahrzeuge zwar auch in Zukunft nicht gänzlich verzichtet werden kann, der parallele Einsatz von Lastenrädern aber dabei helfen kann, durch eine effizientere Ausnutzung der Kraftfahrzeuge, die benötigte Fahrzeuganzahl zu reduzieren. Ferner hat sich gezeigt, dass zu Werbe- und Marketingzwecken der Einsatz von Lastenrädern aufgrund ihrer positiven Konnotation sehr gut geeignet sind. Von den Organisatoren wurde ein Leitfaden entwickelt, der aufzeigt, wie Lastenräder bei Großveranstaltungen und in Großeinrichtungen sinnvoll eingesetzt werden können.

WIV-RAD³³: Das DLR-Institut für Verkehrsforschung entwickelt im Rahmen der „Untersuchung des Einsatzes von Fahrrädern im Wirtschaftsverkehr“ (WIV-RAD) im Auftrag des Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) einen Leitfaden zur gewerblichen Fahrradnutzung. Nach umfassender Bestandsaufnahme zum Einsatz von Fahrrädern und (Elektro-) Lastenrädern im Güter- und Personenwirtschaftsverkehr und nach Identifikation von förderlichen sowie hemmenden Rahmenbedingungen folgt die Ableitung von Handlungsempfehlungen zur

³² http://www.kirchentag.de/das_ist_kirchentag/klimaschutz/lastenrad_projekt.html

³³ http://www.dlr.de/vf/desktopdefault.aspx/tabid-2974/1445_read-39657/

Stärkung der Verbreitung von Fahrrädern im Wirtschaftsverkehr. Der Bearbeitungszeitraum reicht von Dezember 2013 bis Dezember 2015. Im Rahmen von Experteninterviews mit Unternehmensvertretern, Planern und Branchenkennern werden zunächst die spezifischen Anforderungen unterschiedlicher Wirtschaftszweige ermittelt, um anschließend Potenziale für die verschiedenen Wirtschaftszweige bestimmen zu können. Am Ende des Projektes wird ein ca. 30-seitiger Handlungsleitfaden mit den Ergebnissen dieses Projekts veröffentlicht, der sowohl als Informationsquelle für Unternehmen als auch für Kommunen dienen soll.

Lastenradförderprogramm der Landeshauptstadt München und der IHK für München und Oberbayern³⁴: Bei der IHK für München und Oberbayern konnten sich Gewerbetreibende zur einjährigen Testnutzung von Lastenrädern bewerben. Neben einer Mietvariante wurde auch der Kauf der Räder mit Investitionskostenzuschuss angeboten. Im November 2014 fand die Übergabe der Lastenräder an 13 Unternehmen statt. Die Erfahrungen des heterogenen Teilnehmerfeldes (Beteiligte: Backshop, Maurer, Metzger, Beratungsunternehmen, Reporter, Filmtechnikverleih, Wohnungsbaugesellschaft, Getränkemarkt, Obsthandel, Druckerei, Apotheke, Caterer, Hausmeister) werden im Rahmen einer Begleitforschung untersucht.

³⁴ <https://www.muenchen.ihk.de/de/standortpolitik/Verkehrsnetze/Stadt/umweltfreundliche-transportmittel-in-der-citylogistik>

6. Erfolgte und geplante Veröffentlichungen des Ergebnisses

Aufgrund des modellartigen Charakters des Projekts und der angestrebten Vorbildfunktion waren Kommunikation und Außenwirkung von besonderer Bedeutung. Die Kombination aus wissenschaftlichen Veröffentlichungen, Teilnahmen an Workshops und Publikumsmessen, einer Projekthomepage (<http://www.ich-ersetze-ein-auto.de>), einem überzeugenden Claim und der Eigenwerbung auf den Aufmerksamkeit erzeugenden Fahrzeugen konnte erreicht werden, dass die Wirkung des Projektes über die begrenzte direkte CO₂-Emissionsreduktion hinausgeht. Dieses Projekt hat wesentlich zum Bekanntheitsgrad von elektrischen Lastenrädern als gewerbliches Transportfahrzeug beigetragen und einen vormals kaum beachteten Nischenmarkt der Öffentlichkeit vorgestellt. Dies konnte durch drei veröffentlichte wissenschaftliche Artikel (6.1), 13 wissenschaftliche Präsentationen (6.2), durch die aktive Öffentlichkeitsarbeit der Praxispartner (6.4) sowie die erzielte breite Resonanz des Projekts in Massenmedien (6.4) erreicht werden.

6.1. Wissenschaftliche Artikel

Während der Projektlaufzeit wurden drei Artikel mit Ergebnissen zum Projekt publiziert, welche im Manuskripttext im Anhang 1 zu finden sind:

- Paper 1: Gruber J, Ehrler V, Lenz B (2013): Technical Potential and User Requirements for the Implementation of Electric Cargo Bikes in Courier Logistics Services. In: Selected Proceedings of the 13th World Conference on Transport Research (WCTR), Rio de Janeiro, Brasil, 15-18 July 2013.
- Paper 2: Gruber J, Kihm A, Ehrler V (2013): Innovationsbereitschaft von Fahrrad- und Autokurieren gegenüber Elektro-Lastenrädern – eine (ir)rationale Entscheidung? In: Wirtschaftsverkehr 2013: Datenerfassung und verkehrsträgerübergreifende Modellierung des Güterverkehrs als Entscheidungsgrundlage für die Verkehrspolitik, Seiten 149-166. Springer Berlin Heidelberg.
- Paper 3: Gruber J, Kihm A, Lenz B (2014): A new vehicle for urban freight? An ex-ante evaluation of electric cargo bikes in courier services. In: Research in Transportation Business & Management 11 (2014) 53–62.

Zwei weitere wissenschaftliche Artikel werden derzeit bearbeitet und voraussichtlich 2015 publiziert: Ein Beitrag zum Sonderheft „Wirtschaftsverkehr in Zeiten des Klimawandels“ der Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie sowie ein Artikel namens „Reject or Embrace? Messengers and Electric Cargo Bikes“ zu den Einflussfaktoren auf die Ablehnung von Elektro-Lastenrädern durch Kurieren für die 9. International Conference on City Logistics. Das Themenfeld nachhaltige Kurierlogistik wird auch im Rahmen eines Dissertationsvorhabens weitergehend untersucht.

6.2. Wissenschaftliche Präsentationen

Das Projekt wurde von Projektleiter Johannes Gruber auf mehreren nationalen und internationalen Konferenzen und Workshops vor Wissenschaftlern, Vertretern öffentlicher Einrichtungen und Praktikern aus interdisziplinären Fachbereichen präsentiert, darunter:

- Difu-Dialog zur Zukunft der Städte – „Innovationen im städtischen Wirtschaftsverkehr: Von der Elektromobilität bis zum Lastenrad-Boom“, Berlin, November 2014, Titel: „Elektro-Lastenräder im Wirtschaftsverkehr“
- iKEP 2014 – Innovationstag der KEP-Branche, Berlin, Mai 2014, Titel: „Ich ersetze ein Auto: Elektro-Lastenräder im Kurierdienst“
- 2014 Pan-American Advanced Studies Institute on Sustainable Urban Freight Systems (PASI-SUFS), Bogota und Cartagena (Kolumbien), August 2014, Titel: „Mode choice in urban courier deliveries“
- BESTFACT Workshop "Growth of Small Scale Solutions in Urban Freight, Green Logistics and e-Freight", Brüssel (Belgien), Januar 2014, Titel: "Cargo cycles trials and initiatives in Berlin"
- 2nd French-German workshop (IFSTTAR-DLR) on methodologies for transportation research, Paris (Frankreich), Dezember 2013, Titel: "Qualitative methodologies: Electromobility for city logistics"
- 30. Sitzung Bund/Länder-Arbeitskreis (BLAK) Fahrradverkehr, November 2013, Erfurt, Titel: „Projekt ‚Ich ersetze ein Auto‘ – Elektro-Lastenräder für Kurierdienstleistungen“
- 2013 I-NUF – International Urban Freight Conference, Long Beach (USA), Oktober 2013, Titel: "A new vehicle for urban freight? An ex-ante evaluation of electric cargo bikes (ECB) in courier services"
- World Conference on Transport Research (WCTR), Rio de Janeiro (Brasilien), Juli 2013, Titel: "Technical potential and user requirements for the implementation of electric cargo bikes in courier logistics services"
- Nationaler Radverkehrskongress, Münster, Mai 2013, Titel: „‘Ich ersetze ein Auto’ – ein Forschungsprojekt zu Elektro-Lastenrädern“
- Sustainable Urban Transport 2013, Göteborg (Schweden), April 2013, Titel: "Key determinants of a successful implementation of electric cargo bikes (ECB) in urban freight transport"
- Metromobile, Berlin, März 2013, Titel: „Projekt ‚Ich ersetze ein Auto‘ – Potenziale von Elektro-Lastenrädern im städtischen Güterverkehr“

- Fachtagung Wirtschaftsverkehr 2013, Dortmund, Februar 2013, Titel: „Innovationsbereitschaft von Fahrrad- und Autokurieren gegenüber Elektro-Lastenrädern – eine (ir)rationale Entscheidung?“
- VCD Fachgespräch über aktuelle Potenziale und Entwicklungen im E-Rad Bereich, Berlin, Februar 2013, Titel: „Potenziale von Elektro-Lastenrädern im städtischen Güterverkehr“

Ferner wurde ein A0-Poster – dieses ist dem Anhang 1 beigelegt – zu den räumlichen Strukturen des Berliner Kuriermarkts gestaltet. Das Poster wurde in den Räumlichkeiten des DLR-Instituts für Verkehrsforschung im Rahmen einer wissenschaftlichen Evaluation vorgestellt.

6.3. Öffentlichkeitsarbeit der Praxispartner

Äußerst förderlich für die Bekanntheit des Projekts war die Bereitschaft der Praxis- und Projektpartner, aktiv Öffentlichkeitsarbeit zu betreiben. Im Umkehrschluss ermöglichte es der Projekthintergrund, die Bekanntheit insbesondere des jungen Unternehmens Urban-e zu steigern. Der Lastenrad-Hersteller nahm auf zahlreichen nationalen und internationalen Anwender- und Fachmessen sowie Workshops und Foren teil – häufig mit einem Demonstrationsfahrzeug im Projekt-Branding. Zwei Beispiele für das große Engagement von Geschäftsführer Frank Müller waren seine Teilnahme und Projektrepräsentation bei der Gründung der European Cycle Logistics Conference im Juli 2014 in Cambridge (UK), sowie die Praxisdemonstration des Elektro-Lastenrads iBullitt vor den Augen und unter aktiver Beteiligung des ehemaligen Bundesumweltministers Peter Altmaier während seiner Energiereise im Sommer 2012 (vgl. Abbildung 37).



Abbildung 37: Bundesumweltminister Peter Altmaier auf einem iBullitt während seines Besuchs des Berliner EUREF-Campus im Zuge seiner Energiereise im Sommer 2012 (Foto: BMUB)

Des Weiteren wurden alle beteiligten Kurierzentralen in den Feldversuchsstädten dazu angeregt, das Projekt und die damit verbundene Idee über geeignete Medien und Maßnahmen ihren Kunden und Geschäftspartnern zu kommunizieren. Hierzu wurden den Unternehmen ca. 12.000 Projektbroschüren im A6-Format zur Verfügung gestellt, ferner wiesen die Unternehmen auf ihren Webseiten auf die Projektteilnahme hin, gaben Fortschritte und Praxiseinblicke in Newslettern bekannt oder arbeiteten gemeinsam mit Vertretern von Massenmedien oder Verbandszeitschriften an Veröffentlichungen.

6.4. Veröffentlichungen in Massenmedien (Print, Radio, TV, Online)

Das Projekt erzielte eine erfreulich hohe Resonanz bei Journalisten. Das schwierig zu kommunizierende Thema Umweltschutz im Güterverkehr bekam durch die Projektfahrzeuge mit dem Logo „Ich ersetze ein Auto“ einen griffigen, sehr leicht verständlichen und nachvollziehbaren Charakter. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt gab zum Projekt und seinen Ergebnissen zwei Pressemeldungen am 29.08.2012 und am 06.05.2014 heraus.

Über das Projekt wurde in rund 70 regionalen und überregionalen Zeitungen, Zeitschriften, Fachpublikationen, Online-Portalen und Branchen-Blogs berichtet (darunter: Süddeutsche Zeitung, Die Welt, Frankfurter Allgemeine Zeitung, Spiegel Online, Zeit online, TAZ, Berliner Morgenpost, Berliner Zeitung, DVZ, Verkehrsrundschau, KEP aktuell, ADFC Radwelt, fairkehr, Deutsches Handwerksblatt, Zeitung für kommunale Wirtschaft). Interviews mit dem Projektleiter wurden für drei Radiobeiträge verwendet (DRadio Wissen, MDR Info, Flux FM) und auch mindestens drei TV-Beiträge (ZDF Mittagmagazin, Pro 7 Galileo, Radio Bremen buten un binnen) zeugten vom hohen Nachrichtenwert des Vorhabens.

Zum Erfolg in der Außenkommunikation haben die professionellen Fotos von den Projektfahrzeugen und ihrem Einsatz beigetragen, welche den Medienvertretern bei der Berichterstattung über das Projekt lizenzfrei zur Verfügung gestellt wurden und zahlreich publiziert worden sind.

Eine Auswahl der Presseveröffentlichungen sind im Anhang 2 zu finden.



Abbildung 38: Treffen einiger iBullitt-Kuriere am Brandenburger Tor (Foto: Urban-e)